COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 21 OCTOBRE 1895,

PRÉSIDENCE DE M. MAREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Secrétaire perpétuel** annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de M. *Hellriegel*, Correspondant pour la Section d'Économie rurale, décédé à Bernburg (Anhalt), le 24 septembre 1895.

M. **Berthelot** ajoute ce qui suit :

« M. Hellriegel est connu principalement par ses recherches sur la fixation de l'azote par les Légumineuses. C'est en poursuivant des travaux de longue haleine sur les relations qui existent entre la production végétale et la composition des engrais, spécialement celle des nitrates, qu'il a été conduit à reprendre cette question. L'existence des bactéries du sol fixatrices d'azote ayant été découverte en France, M. Hellriegel pensa aussitôt que ces bactéries pouvaient jouer un rôle dans le problème, sou-

levé depuis trente ans, mais non résolu, de la même fixation d'azote par les Légumineuses. Il institua une belle série d'expériences, combinées par la méthode la plus rigoureuse, et constata que cette fixation résultait, en effet, de l'union de certaines bactéries du sol avec les racines des Légumineuses : c'est un phénomène chimico-biologique, dû à la symbiose de ces deux ordres d'organismes. De là tout un ensemble d'idées nouvelles, dont M. Hellriegel a été l'un des principaux promoteurs. L'Académie venait de reconnaître son grand mérite, en le nommant Correspondant; elle apprend avec un vif regret qu'il est aujourd'hui enlevé à la Science. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Étude du graphite extrait d'une pegmatite.* Note de M. **Henri Moissan.**

« Nous avons établi, dans des recherches antérieures, qu'une élévation suffisante de température, à la pression ordinaire, transformait une variété quelconque de carbone en graphite. De plus, nous avons démontré que tous les graphites produits dans un bain métallique en fusion (fer, chrome, tungstène, mobyldène, vanadium, platine, etc.) étaient foisonnants. Au contraire, les graphites, obtenus par volatilisation du carbone dans l'arc électrique ou par simple transformation calorifique, ne présentaient pas la propriété de foisonner lorsqu'on les chauffait après les avoir additionnés d'une trace d'acide azotique. Ces recherches nous ont amené à reprendre l'étude de quelques graphites naturels.

» On sait que M. Berthelot a donné du graphite la définition suivante : « Toute variété de carbone susceptible de fournir par oxydation un oxyde « graphitique. »

» Cet oxyde graphitique s'obtient le plus souvent par la méthode de Brodie en soumettant le graphite à l'action d'un mélange de chlorate de potassium et d'acide azotique. Nous avons remarqué qu'en projetant du chlorate de potassium bien sec dans l'acide nitrique très concentré, il s'y dissout instantanément, en fournissant une coloration rouge orangé et, dans ces conditions, à la température de 60°, quelle que soit la variété de graphite employée, on obtient, après une attaque de dix heures, une transformation totale en oxyde graphitique. La plus petite trace d'humidité empêche cette coloration rouge de se produire et diminue beaucoup la vitesse de transformation.

» L'échantillon de graphite que j'ai étudié provient d'une pegmatite de

l'Amérique (sans nom de localité), et je le dois à l'obligeance de M. Damour.

» Cette pegmatite est très intéressante, car on sait que cette roche éruptive est arrivée à la surface du sol, après avoir été portée à une haute température.

» Dans cet échantillon, le graphite se présente en beaux cristaux lamelleux, ayant souvent plus d'un centimètre de côté, intimement répandus dans toute la masse. Il est facile de séparer le graphite en traitant au bain-marie, à plusieurs reprises, la roche, telle quelle, par un grand excès d'acide fluorhydrique à 50 pour 100 de concentration. Tout ce qui est feldspath ou silice ne tarde pas à disparaître. On lave ensuite à l'eau bouillante et l'on sèche à l'étuve.

» La pegmatite étudiée renfermait 12,77 pour 100 de graphite. Les belles lamelles ainsi obtenues sont flexibles, miroitantes et présentent une surface portant des stries et des impressions triangulaires équilatérales tout à fait caractéristiques.

» Ce graphite prend feu dans l'oxygène à la température de 690°; il nous a laissé 5,01 pour 100 de cendres qui sont formées surtout de silice, d'alumine et de chaux et qui ne contiennent que des traces de fer. Ce dernier métal a été décelé par le sulfocyanate et le ferrocyanure de potassium; les cendres sont blanches et ont conservé la forme des cristaux de graphite. La température de combustion est plus élevée que celle du graphite de Scharzbach ou de Ceylan.

» Ce graphite est foisonnant. Lorsqu'on l'imbibe d'acide azotique monohydraté, comme l'a conseillé M. Luzzi, puis qu'on le chauffe au rouge sombre, il foisonne abondamment.

» Lorsque l'on traite ce graphite par le mélange oxydant de chlorate de potassium et d'acide azotique monohydraté en grand excès, il présente un phénomène très curieux. Nous avons placé 6^{gr} de graphite dans un ballon de 500^{cc}, en présence d'une pincée de chlorate de potassium et de 20^{cc} environ d'acide nitrique. Dès le début de la réaction, le graphite prend de suite une belle teinte verdâtre qui provient d'une attaque superficielle et, après quelques heures, il a tellement augmenté de volume au milieu du liquide, qu'il remplit à moitié le ballon. A la deuxième attaque, il continue à foisonner et l'on doit le changer de vase, tellement son volume a augmenté. C'est le seul graphite qui, au milieu d'un liquide comme l'acide azotique, nous ait donné une pareille augmentation de

volume à la température de 60°. Après la déflagration de l'oxyde graphitique et après sa destruction, nous n'avons trouvé dans le résidu aucune trace de diamant noir ou transparent.

» A la septième attaque du mélange oxydant, la transformation en oxyde graphitique, de couleur vert clair, est complète, et, à l'attaque suivante, l'oxyde graphitique est absolument décoloré.

» En examinant au microscope, avec un faible grossissement, les fragments de quartz ou de feldspath sur lesquels s'étaient appuyés les cristaux de graphite, j'ai été très surpris de voir qu'ils présentaient des impressions donnant l'image exacte de la surface de ces cristaux. Ce sont les mêmes stries et les mêmes triangles qu'un frottement très énergique ne peut effacer.

» Ce fait nous amène à penser que le graphite préexistait avant les roches, qui, par leur cristallisation, ont donné naissance à la pegmatite. Par ses propriétés caractéristiques, ce graphite rappelle entièrement les échantillons obtenus dans les métaux, en fusion, dans notre four électrique. Il a dû être produit dans les mêmes conditions et, au moment où la pegmatite s'est formée, il a été moulé par les cristaux de quartz et de feldspath, et a laissé sur ces derniers les impressions qui se trouvaient à sa surface. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Étude de quelques variétés de graphite.* Note de M. **Henri Moissan.**

« Après avoir étudié le graphite rencontré dans une pegmatite, nous avons tenu à le comparer aux différents échantillons de graphites naturels.

» *Graphite de Ceylan.* — Ce graphite a été étudié par de nombreux savants. M. Luzzi a établi qu'il était foisonnant; il est cependant beaucoup moins foisonnant que le graphite que nous avons retiré du platine fondu au four électrique en présence d'un excès de carbone. Traité par le chlorate de potassium et l'acide azotique monohydraté, ce graphite nous a donné, à la septième attaque, un oxyde graphitique vert foncé et, à la neuvième attaque, un oxyde coloré en jaune pâle, dont les fragments deviennent irréguliers. Ce graphite, purifié au préalable par la potasse en fusion et par l'acide fluorhydrique, est entièrement transformable en oxyde graphitique et ne fournit aucun résidu des autres variétés de carbone.

» *Graphite de Borowdale* (*Cumberland*). — Ce graphite se présente en fragments compacts, d'une structure amorphe non lamelleuse; traité par l'acide azotique fu-

mant et chauffé sur une lame de platine, il ne foisonne pas; à la septième attaque par le mélange oxydant, il donne un oxyde jaune pâle non cristallisé.

» Lorsque l'on chauffe ce graphite dans un tube à essai, il déflagre et se brise en menus morceaux. Nous avons pensé qu'il renfermait des gaz, et nous en avons chauffé 1^{cc} au rouge sombre dans le vide. Il s'est dégagé $4^{cc},1$ de gaz renfermant 0,7 d'air. Le reste, soit $3^{cc},8$, nous a démontré, par l'analyse eudiométrique, que nous étions en présence d'un mélange d'hydrocarbures et d'hydrogène. Cette occlusion du gaz explique les propriétés explosives du graphite de Borowdale soumis à l'action de la chaleur.

» Ce graphite est impur; il contient 3,12 de cendres pour 100. Elles ont conservé exactement la forme et le volume du graphite; elles renferment du fer, de l'alumine, du manganèse, de la chaux et de la silice. Le fer et le manganèse prédominent.

» *Graphite de Ticondéroga.* — Ce graphite a été étudié avec détails par M. Luzzi. Il se présente en lamelles brillantes possédant de nombreuses stries rectilignes. Sous l'action de l'acide nitrique, il foisonne très nettement et fournit une matière feuilletée, d'aspect cristallisé, qui reprend par la pression son volume primitif. Traité par le mélange oxydant, il est complètement transformé en acide graphitique de couleur vert clair dès la septième attaque. Ces cristaux ont conservé la forme du graphite, et, si l'on continue à faire agir le mélange oxydant, à la neuvième attaque, il prend une couleur jaune pâle, et, examiné au microscope, il a perdu toute forme cristalline.

» *Graphite de Greenville.* — Ce graphite se présente en petits cristaux imprégnés d'une gangue calcaire. Au microscope on ne retrouve plus sur la roche calcaire l'impression des stries et des triangles équilatéraux de graphite, ainsi que nous l'avons indiqué précédemment pour une pegmatite.

» C'est un graphite foisonnant, ainsi que M. Luzzi l'a indiqué, qui a besoin de huit attaques pour être transformé en oxyde graphitique jaune.

» *Graphite d'Omesnack* (*Groënland*). — Ce graphite est amorphe et très impur; la perte au rouge a été de 0,09 pour 100 et il nous a donné 21,04 pour 100 de cendres. Ces dernières sont presque blanches, contiennent peu de silice et sont très riches en alumine; elles contiennent aussi de la chaux et de la magnésie.

» Examiné au microscope, ce graphite se présente en très petits cristaux, ressemblant au graphite volatilisé plutôt qu'à un graphite cristallisé dans un bain liquide.

» Graphite non foisonnant, ainsi que l'a signalé M. Luzzi.

» *Graphite de Mugrau* (*Bohême*). — Graphite en masse, ne présentant pas à la loupe de cristaux réguliers. Il renferme de très petits cristaux, visibles au microscope avec un fort grossissement. Son aspect rappelle les graphites obtenus par l'action d'une température élevée sur un carbone amorphe; il n'a certainement pas été produit dans un bain liquide de métaux ou de matières en fusion.

» Perte au rouge 9,21; cendres 37,32. Ces cendres sont ocreuses, elles renferment une notable quantité de silice, de l'alumine, du fer et des traces de manganèse.

» Ce graphite ne foisonne pas. Son oxyde graphitique, qui se produit avec facilité, paraît complètement amorphe.

» *Graphite de Scharzbach* (*Bohême*). — Ce graphite, assez tendre, a le même aspect que le graphite de Mugrau. Perte au rouge, 6,82; cendres, 44,27, contenant de la silice, du fer, de l'alumine, de la chaux et du manganèse; graphite non foison-

nant, fournissant un oxyde graphitique jaune amorphe. Il prend feu dans l'oxygène à la température de 620°.

» *Graphite de South* (*Australie*). — Graphite très impur, ne présentant pas à la loupe de cristallisation apparente.

» Graphite non foisonnant donnant un oxyde graphitique amorphe, de couleur jaune.

» *Conclusions*. — En résumé, les graphites que l'on rencontre dans la nature peuvent être divisés, comme l'a conseillé M. Luzzi, en graphites foisonnants et non foisonnants. Les premiers paraissent avoir été produits sous l'action de bains en fusion, et, en particulier, de bains métalliques, et les seconds peuvent être dus à l'action d'une température élevée sur une variété quelconque de carbone amorphe. »

ASTRONOMIE. — *Sur l'observatoire du Mounier*. Note de M. **Perrotin**.

« A deux reprises différentes, j'ai eu l'honneur d'entretenir l'Académie du projet formé par M. Bischoffsheim d'établir sur le sommet du Mounier ([1]), dans les Alpes-Maritimes, une annexe de l'observatoire de Nice.

» Ce qui n'était alors qu'un projet est devenu maintenant une réalité : l'observatoire existe. Après des tâtonnements et des retards inévitables dans une entreprise de ce genre, où l'imprévu joue un très grand rôle, le programme, qui avait été élaboré dans les premiers mois de 1893, a reçu sa pleine et entière exécution.

» Le nouvel observatoire comprend une maisonnette en maçonnerie, pour le logement de l'astronome et de son assistant, une coupole métallique tournante, de 8^m de diamètre, qui abrite l'équatorial de 38^{cm} d'ouverture, une cabane en bois servant d'atelier et de dépôt.

» La maison et la coupole communiquent au moyen d'une galerie qui permet d'aller commodément de l'une à l'autre pendant la saison froide, lorsque la montagne est recouverte d'une épaisse couche de neige.

» La mise en place de la lunette sur son pilier et les aménagements qu'il restait encore à faire dans la coupole étaient terminés vers le milieu du mois d'août, assez à temps pour rendre possible l'observation de Vénus avant le passage de la planète par sa conjonction inférieure.

([1]) A 2741^m d'altitude, par l'application de la formule de Laplace à 71 lectures du baromètre à mercure faites simultanément à Nice et au Mounier.

» Du travail auquel nous nous sommes livré pendant environ un mois, du 14 août au 17 septembre, il convient de retenir plus spécialement les observations des 21 et 30 août, qui, dans les conditions atmosphériques les meilleures, nous ont montré avec le plus de netteté les détails de la surface du disque.

» La planète avait l'aspect d'un croissant déjà très réduit qui ne permettait guère d'explorer, avec quelques chances de succès, que les régions voisines du terminateur. Les particularités notées les 21 et 30 août, dans cette portion de la planète, rappelaient, sous certains rapports, celles de septembre 1890, que nous avons communiquées, au mois d'octobre suivant, à l'Académie. Elles consistaient, comme celles-ci, en lignes sombres prenant naissance au terminateur, et venant se réunir le plus souvent deux à deux sur la partie éclairée du disque, de manière à découper, le long de ce terminateur, une succession d'îles lumineuses triangulaires, des deltas plutôt, qui donnent à la ligne de séparation entre la partie brillante et la partie obscure cette forme dentelée pour les uns ou polygonale pour les autres si souvent signalée par les observateurs.

» Entre la configuration de septembre 1890 et celle de cette année, il y a cependant une différence consistant en ce que, dans la première, les lignes sombres venaient se souder à une large bande qui parcourait tout le disque, d'une corne à l'autre, en suivant à peu près un méridien, tandis que la seconde ne présentait rien de semblable. Mais cette différence peut n'être qu'apparente : elle trouve son explication toute naturelle dans ce fait que, les observations de cette année correspondant à une date beaucoup plus voisine de la conjonction, la bande sombre méridienne se trouvait trop près du bord brillant pour pouvoir être aperçue.

» Quoi qu'il en soit de cette dissemblance, je crois être en droit d'affirmer que les 21 et 30 août, le premier jour de $2^h 15^m$ à 4^h, le second de 3^h à 5^h, les régions voisines du terminateur se sont montrées à nous constamment sous le même aspect, sans autre changement que celui qui provenait de la variation de la hauteur de l'astre sur l'horizon, de l'absorption atmosphérique ou de la qualité des images, et ce fait, comme d'ailleurs nos observations de mai à septembre 1890, vient à l'appui des idées de M. Schiaparelli, qui veulent que la planète ne tourne sur elle-même qu'avec une extrême lenteur; elles sont incompatibles, dans tous les cas, avec une durée de rotation aussi rapide que celle de vingt-quatre heures.

» Détail important à noter : cette année, comme il y a cinq ans, nous

n'avons cessé d'apercevoir, à côté et à 10° ou 12° de la corne boréale, une large tache blanche, ne changeant pas sensiblement de position ni d'aspect d'un jour à l'autre ou dans le courant d'une même journée, qui vient à son tour témoigner d'une rotation extrêmement lente de la planète; à moins, toutefois, que son immobilité relative ne tienne à son voisinage du pôle, ce qui prouverait que l'axe de la planète est, à un petit nombre de degrés près, perpendiculaire au plan de son orbite. C'est la conséquence à laquelle nous étions déjà parvenu.

» Bien que demandant de nouvelles confirmations, il nous a semblé qu'en raison de l'accord qu'ils présentent avec des observations antérieures et des conditions dans lesquelles ils avaient été obtenus, ces résultats étaient dignes d'être signalés à l'attention de l'Académie.

» Je n'aurais pas tout dit sur le nouvel observatoire du mont Mounier si je n'ajoutais qu'à côté de la station astronomique M. Bischoffsheim nous a autorisé à organiser une station météorologique qui, depuis quelque temps déjà, se trouve pourvue d'enregistreurs Richard et d'instruments à lecture directe pour la température, la pression et l'état hygrométrique de l'air.

» Cette deuxième installation fonctionne partiellement depuis la fin de mai à notre complète satisfaction.

» Nous ne pouvons prétendre tirer des conclusions de quelque valeur d'observations d'aussi courte durée; elles seraient certainement contestables; néanmoins, elles contiennent, quand on les compare avec celles de Nice, des indications précieuses sur la variation de la pression et de la température avec l'altitude qui, à la longue, contribueront, sans aucun doute, à fixer et même à étendre nos connaissances sur les phénomènes dont notre atmosphère est le siège.

» Quoi qu'il en soit, les seuls résultats auxquels nous croyons être parvenu sur la durée de la rotation de Vénus, nous paraissent de nature à justifier les sacrifices que s'est imposés, dans cette circonstance, comme dans toutes celles où il s'agit de l'intérêt de la Science, le généreux fondateur de l'observatoire de Nice.

» Je termine en informant l'Académie que l'isolement, dans lequel se trouvait jusqu'ici le nouvel observatoire, a cessé depuis quelques semaines et qu'actuellement la maison d'habitation se trouve reliée par une ligne téléphonique de 8^{km}, construite par l'administration des Télégraphes et aux frais de M. Bischoffsheim, avec le village de Beuil où se trouve le poste télégraphique le plus voisin.

» Nous sommes ainsi en mesure de transmettre par dépêche au Bureau central météorologique les observations qui se font régulièrement, chaque jour, sur le sommet du mont Mounier. »

M. Faye fait hommage à l'Académie de la troisième édition, qu'il vient de publier, de son Ouvrage « Sur l'origine du monde; théories cosmogoniques des anciens et des modernes », et donne lecture de la Préface placée en tête de ce volume :

« Maintenant que j'ai pu, à un âge avancé, apporter à cet Ouvrage les dernières corrections, je le consacrerai à la mémoire d'un homme illustre dont j'ai été l'élève. Je dois à M. Arago mon entrée, en 1842, dans la carrière astronomique et la direction où j'ai marché de loin sur ses traces. Je lui dois plus encore, ma nomination à l'Institut en 1847, par la manière favorable dont il a bien voulu exposer mes travaux à l'Académie des Sciences. Je croirai m'acquitter envers lui, si ce Livre a quelque valeur, en le dédiant, sous sa forme dernière et définitive, à son ineffaçable souvenir. »

M. Al. de Tillo, présent à la séance, fait hommage à l'Académie d'un « Atlas des isanomales et des variations séculaires du magnétisme terrestre » qu'il vient de publier.

M. Mascart en présentant cet Ouvrage, au nom de l'auteur, en indique, en quelques mots, le caractère :

« Le but de cet Atlas est de mettre en rapport, pour la même époque, les isanomales avec les variations séculaires de tous les éléments du magnétisme terrestre. Pour appliquer le principe des isanomales, l'auteur s'est servi des meilleures sources existantes, embrassant le globe, notamment pour les années 1829, 1842, 1880 et 1885.

» L'Atlas contient 16 Cartes, construites d'après la projection équivalente équatoriale de Lambert. Sept de ces Cartes donnent les isanomales de la déclinaison, de la déclinaison isoclinique, de l'inclinaison, du potentiel, de la force horizontale, de la force verticale et de la force totale; sept autres Cartes représentent les variations séculaires de ces éléments, et deux Cartes sont consacrées aux lignes agoniques et à leurs mouvements séculaires.

» Les conclusions générales qu'on peut tirer de l'étude des lignes de la variation séculaire sont les suivantes : 1° les changements des éléments s'effectuent de manière que, dans une moitié du globe, les changements

sont positifs, tandis que, dans l'autre partie, ils sont négatifs; 2° il existe une grande ressemblance entre le tracé des isanomales et celui des lignes d'égale variation séculaire. Les deux dernières Cartes montrent une relation intime entre la marche des lignes agoniques et les lignes des variations annuelles maxima de la déclinaison. »

M. **Norman Lockyer** présente à l'Académie quelques photographies des spectres des étoiles qui ont été prises dernièrement au moyen d'un objectif et d'un prisme que MM. les frères Henry, de l'Observatoire de Paris, ont eu la grande obligeance de construire pour l'aider dans ses recherches.

Il montre, dans le spectre de Bellatrix, les lignes qu'il a trouvées, occupant les mêmes positions que celles qui sont fournies par le gaz auquel il a donné le nom d'*hélium*, en 1868. Ces recherches montrent que l'absorption due aux atmosphères des étoiles présentant peu de lignes est due, pour la plupart, à l'hydrogène et à l'hélium.

M. **E. Vallier** présente à l'Académie un Volume qu'il vient de publier, sous le titre « Balistique extérieure ».

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de la Guerre** invite l'Académie à lui désigner deux de ses Membres pour faire partie du Conseil de perfectionnement de l'École Polytechnique, au titre de Membres de l'Académie des Sciences.

M. le général **Al. de Tillo** donne lecture à l'Académie des adresses de félicitations, envoyées à l'occasion du Centenaire de l'Institut de France :

Par la Société impériale russe minéralogique de Saint-Pétersbourg.
Par la Société russe astronomique.
Par la Société impériale russe de Géographie.
Par la Société impériale libre économique de Russie.

Il présente également les félicitations de la Société impériale des Naturalistes de Moscou.

M. **A. de Baeyer**, Correspondant de l'Académie, qui s'était fait inscrire comme comptant prendre part aux fêtes du Centenaire de l'Institut,

exprime son vif regret d'en être empêché par l'état de sa santé qui le retient à Munich et exprime toute sa sympathie pour ses Confrères de l'Académie des Sciences.

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, les Ouvrages suivants, adressés de Rio Janeiro, par M. *Cruls*, et présentés par M. Faye :

1° *Posições geographicas*. — Les positions géographiques déterminées sont celles de Rodeio, Entre-Rios, Juiz de Fora, Joad Gomes et Barbacena, situées le long du chemin de fer central;

2° *Les éléments climatologiques de Rio*. — Ils ont été fournis par la discussion de quarante années suivies, de 1851 à 1890;

3° *Éclipses de Soleil et occultations*. — Il s'agit de la détermination approchée, par une méthode graphique, d'une occultation ou d'une éclipse de Soleil. La méthode est entièrement fondée sur les déplacements parallactiques de la Lune. A l'aide des Tables de ces facteurs, calculées pour *toutes les latitudes* et déclinaisons, on peut obtenir assez rapidement les heures de ces divers phénomènes à une ou deux minutes près, approximation suffisante pour se préparer à l'observation.

M. Haton de la Goupillière présente à l'Académie, au nom de M. le Ministre des Travaux publics, quatre volumes in-4°, qui renferment les travaux élaborés par la Commission des Méthodes d'essai des matériaux de construction dans sa première session. Il s'exprime ainsi qu'il suit :

« Je rappelle à l'Académie qu'en vue de donner satisfaction aux vœux émis par deux des Congrès internationaux réunis à Paris pendant l'Exposition de 1889 (Congrès des procédés généraux de construction, Congrès de Mécanique appliquée), M. le Ministre des Travaux publics, après s'être entendu avec ceux de ses Collègues que la question pouvait intéresser également au point de vue technique, a proposé à M. le Président de la République d'instituer une Commission pour l'étude des méthodes d'essai des matériaux de construction, en vue d'obtenir l'unification de ces méthodes.

» Cette Commission de 122 membres a été nommée par décret du 9 novembre 1891 sous la présidence de M. A. Picard, Inspecteur général des Ponts et Chaussées et Président de section au Conseil d'État, assisté de

MM. le général Borius (Génie militaire) et Haton de la Goupillière (Mines) comme vice-présidents. Elle renferme non seulement des officiers et ingénieurs des diverses administrations de l'État, mais aussi de nombreux représentants de l'industrie privée (Société des ingénieurs civils, Société centrale des architectes, Compagnies de chemins de fer, Comité des Forges, etc.).

» La Commission est divisée en deux sections : l'une chargée d'étudier les questions relatives aux métaux, ayant pour président M. le général Gras (Artillerie), et pour vice-présidents MM. Polonceau (Chemin de fer d'Orléans), Godron (Génie maritime) et Fénoux (Ponts et Chaussées); la deuxième, chargée des autres matériaux de construction, présidée par M. Guillemain et, depuis, par M. Gay (Ponts et Chaussées), avec les vice-présidents : Charles Garnier (Société centrale des architectes français), Durand-Claye (Ponts et Chaussées), Brull (Société des ingénieurs civils). Le secrétaire général est M. Debray, ingénieur des Ponts et Chaussées, secondé par MM. Terré (Génie maritime), Monmerqué (Ponts et Chaussées), Gandillot (Artillerie).

» Grâce au dévouement de ses Membres, et tout spécialement de ceux d'entre eux qui ont accepté de faire partie des comités d'études dans leur laborieuse carrière, la Commission avait pu, dès le milieu de l'année 1893, accomplir une grande partie de sa tâche. On a dès lors procédé à la publication de ses travaux.

« Quarante-trois Rapports particuliers ont été présentés à la Section des métaux par MM. Baclé, Barba (seul ou en collaboration avec M. Duplaix), Brustlein, Clérault, Considère, Daymard, Durand, Flamant, Gandillot, Lebasteur (seul ou en collaboration avec M. Arnould), A. Le Chatelier, Michel-Lévy (en collaboration avec M. Walckenaer), Martel, Osmond, Polonceau, Pourcel, Pralon, Sauvage, Tongas, Membres de la Commission, ainsi que par MM. Carnot, Charpy, Guillemin, de Place, collaborateurs auxquels elle avait fait appel. Un remarquable Rapport général résumant tous ces documents et coordonnant les études faites ainsi que les conclusions prises, a été rédigé par MM. Debray et Baclé.

» L'œuvre de la section des matériaux de construction autres que les métaux comprend de son côté trente et un Rapports dus à MM. Alexandre, Brüll, Candlot, Debray, Durand-Claye, Feret, H. Le Chatelier, Ribaucour, Siméon, Membres de la Commission, de MM. Dardenne et Morel, collaborateurs, ainsi qu'un excellent Rapport général de M. Alexandre.

» Les travaux de la Commission constituent ainsi, par leur masse seule,

une œuvre très considérable; mais ils se recommandent surtout par leur belle ordonnance, leur extrême variété et très souvent par une véritable nouveauté. Toutes les prescriptions formulées, en définitive, par la Commission n'ont pas sans doute la même importance et une égale autorité, mais toutes étaient nécessaires à envisager. Les plus essentielles reposent sur des motifs scientifiques. En ce qui concerne les prescriptions d'ordre secondaire, les raisons techniques de décider d'une manière absolue ont plus d'une fois fait défaut, et l'on a dû alors se borner à suivre simplement les habitudes et les traditions, en les coordonnant et les régularisant. Pour les indications de cette dernière catégorie, plus encore que pour les autres, le progrès se développera avec le temps. Rien ne saurait être immuable dans le domaine de la pratique, et les méthodes d'essai devront sans doute se transformer et se perfectionner, au fur et à mesure que l'on connaîtra mieux les propriétés, naguères si obscures, des matériaux de construction, qu'on améliorera la production et l'élaboration de ces substances, que l'on jettera sur le marché des matières ou des combinaisons nouvelles.

» La Commission poursuit actuellement, dans une seconde session, ses travaux, qui ont été justement appréciés non seulement en France, mais aussi à l'étranger; car le gouvernement allemand vient de demander à celui de la République française l'autorisation, immédiatement donnée, de faire traduire en langue allemande, sinon tous les Rapports sans exception, du moins, pour tous, les conclusions de la Commission renfermés dans les Volumes que j'ai l'honneur de déposer sur le Bureau de l'Académie. »

M. **Tisserand** fait hommage à l'Académie du Tome XXI des « Mémoires, Annales de l'Observatoire de Paris », qui contient :

1° Un supplément à l'Histoire céleste de Lalande, par M. Bossert;

2° Des recherches concernant les inégalités planétaires du mouvement de la Lune, par M. Radau;

3° Contribution à l'étude des anneaux de Saturne, par Mlle Klumpke;

4° Description du grand équatorial coudé de l'Observatoire de Paris, par M. Puiseux;

5° Sur la mesure micrométrique des petites distances angulaires, par M. Bigourdan;

6° Inventaire général des manuscrits de l'Observatoire de Paris, par M. Bigourdan.

ASTRONOMIE. — *Sur une inégalité à longue période dans la longitude de Mars*. Note de M. G. **Leveau**, présentée par M. Tisserand.

« A la page 77 de son Mémoire *The elements of the four inner planets and the fundamental constants of Astronomy*, M. Newcomb s'exprime ainsi :

» Comme la formation des équations normales pour Mars approchait de sa fin, une singulière discordance parmi les résidus des diverses équations normales pour différentes périodes fut remarquée. En les examinant, il fut reconnu que, pendant que la correction de la longitude géocentrique des *Tables de Le Verrier* était extrêmement petite en 1845 et 1892, elle était assez considérable en 1862. Maintenant, dans le mouvement de Mars, il y a une inégalité à longue période, environ quarante ans, provenant de la Terre et ayant pour argument $15g' - 8g$. Ce coefficient est du septième ordre par rapport aux excentricités, et les termes du neuvième et même du onzième ordre peuvent être sensibles dans un développement suivant les puissances des excentricités et suivant les sinus et cosinus des multiples des longitudes moyennes. La conclusion, à laquelle j'arrivai, était que la *valeur théorique de ce coefficient n'était pas déterminée avec suffisante précision*, et qu'il était nécessaire d'y apporter la correction empirique

$$\delta l = 0'',30 \cos(15g' - 8g - 223^\circ).$$

» Pour qui connaît la scrupuleuse exactitude, le soin méticuleux qu'apportait Le Verrier dans tous ses calculs planétaires, une pareille correction doit sembler tout à fait improbable et presque inadmissible. Il m'a paru intéressant de calculer ce coefficient par une méthode absolument indépendante de celle employée par Le Verrier, la méthode de Cauchy qui permet de calculer directement un terme de perturbation avec toute la précision voulue. D'après les indications fournies par cette méthode, pour obtenir la précision de 0'',01, j'ai dû partager la circonférence en soixante parties et effectuer les calculs avec des logarithmes à 6 décimales.

» En négligeant la partie provenant du terme $\frac{fm' r \cos\delta}{r'^2}$ qui est, au moins, du vingt-unième ordre, j'ai trouvé $1'',400 + 0'',026 = 1'',43$, résultat qui s'accorde identiquement avec celui de Le Verrier dont l'exactitude se trouve ainsi complètement démontrée.

» Il faut donc chercher ailleurs la cause des anomalies signalées par le savant astronome américain. »

MÉCANIQUE. — *Sur la déformation des surfaces.* Note de M. **Paul Adam**, présentée par M. Maurice Lévy.

« Soient (σ) et (σ_1) deux surfaces applicables l'une sur l'autre; (Σ) le lieu du milieu de la corde joignant les points correspondants de ces deux surfaces; (Σ_1) le lieu de l'extrémité du vecteur parallèle à cette corde et égal à sa moitié; enfin x, y, z; x_1, y_1, z_1; X, Y, Z; X_1, Y_1, Z_1 les coordonnées rectangulaires des quatre surfaces (σ), (σ_1), (Σ), (Σ_1).

» J'ai établi les points suivants :

» Lorsque (Σ) est donnée, (Σ_1) est définie par l'équation aux dérivées partielles

$$\frac{\partial^2 Z}{\partial Y^2}\frac{\partial^2 Z_1}{\partial X^2} - 2\frac{\partial^2 Z}{\partial X\,\partial Y}\frac{\partial^2 Z_1}{\partial X\,\partial Y} + \frac{\partial^2 Z}{\partial X^2}\frac{\partial^2 Z_1}{\partial Y^2} = 0. \tag{1}$$

» Ayant calculé la fonction $Z_1(X, Y)$ par cette équation, les coordonnées X_1 et Y_1 se déterminent au moyen des variables X, Y par six quadratures.

» Si P, Q, R, S, T; P_1, Q_1, R_1, S_1, T_1 sont les dérivées partielles des fonctions $Z(X, Y)$ et $Z_1(X_1, Y_1)$, on a la relation symétrique

$$\begin{aligned}(Q^2R - 2PQS + P^2T)(Q_1^2R_1 - 2P_1Q_1S_1 + P_1^2T_1)&\\ + 2(QR - PS)(Q_1R_1 - P_1S_1)&\\ + 2(PT - QS)(P_1T_1 - Q_1S_1)&\\ + RR_1 + 2SS_1 + TT_1 = 0.&\end{aligned}$$

» Cette relation a la signification géométrique ci-après : si ρ, ρ'; ρ_1, ρ'_1 sont les rayons de courbure principaux des deux surfaces (Σ), (Σ_1) et si $\alpha, \beta, \alpha', \beta'$ sont des cosinus définis par le Tableau

	MX	MY
M_1X_1	α	β
M_1Y_1	α'	β'

,

MX, MY; M_1X_1, M_1Y_1 étant les directions principales de (Σ), (Σ_1), on a

$$\alpha^2\rho\rho_1 + \alpha'^2\rho\rho'_1 + \beta^2\rho'\rho_1 + \beta'^2\rho'\rho'_1 = 0,$$

que l'on peut regarder comme l'analogue de la relation de Gauss pour les deux surfaces (σ), (σ_1).

» On déduit de là ces théorèmes :

» *Les deux surfaces* (Σ), (Σ_1) *ne peuvent jamais être convexes en même temps aux points correspondants (l'une au moins d'entre elles est à courbures opposées).*

» *Quand l'une des surfaces* (Σ), (Σ_1) *est une développable,* (Σ) *par exemple, l'autre* (Σ_1) *est toujours à courbures opposées; la projection de la génératrice de la première* (Σ) *sur le plan tangent à la seconde* (Σ_1) *fait avec l'une quelconque des directions principales de cette dernière surface un angle aigu égal aux angles aigus de la seconde direction principale avec les directions asymptotiques de cette même surface* (Σ_1).

» *Si la surface* (Σ_1) *est une sphère, c'est-à-dire si la distance des points correspondants du couple* (σ), (σ_1) *est constante, on a, entre les rayons de courbure principaux* ρ *et* ρ' *de la surface* (Σ) *et les distances* δ *et* δ' *du point correspondant de* (σ) *ou de* (σ_1) *aux directions principales de cette même surface* (Σ), *la relation très simple*

$$\frac{\rho}{\rho'} = -\frac{\delta'^2}{\delta^2}.$$

» J'ai démontré en outre, en partant de l'équation (1), le théorème suivant :

» *Si la surface* (Σ) *est un cylindre, le couple* (σ), (σ_1) *est composé de deux surfaces réglées applicables l'une sur l'autre avec parallélisme des génératrices correspondantes; ces deux surfaces ont d'ailleurs une orientation relative quelconque; la surface* (Σ_1) *est une surface réglée à plan directeur; les lignes de striction se correspondent sur les trois surfaces* (σ), (σ_1) *et* (Σ_1); *enfin, en désignant par* θ *l'angle des génératrices correspondantes de* (σ) *et de* (σ_1) *et par* ϖ *et* Π_1 *les paramètres de distribution de* (σ) *et de* (Σ_1), *on a*

$$\frac{\Pi_1}{\varpi} = \sin^2\frac{\theta}{2}.$$

» J'ai déterminé enfin *tous les couples* (σ), (σ_1) *pour lesquels* (Σ) *est une quadrique.*

» Lorsque (Σ) est une quadrique dénuée de centre, ces couples ont

pour équations, en désignant par f et φ deux fonctions arbitraires de $mX + nY$ et de $mX - nY$,

$$x,\quad x_1 = \pm 2m(f+\varphi) \mp 2m^2 X(f'+\varphi') + X,$$
$$y,\quad y_1 = \mp 2n(f-\varphi) \pm 2n^2 Y(f'+\varphi') + Y,$$
$$z,\quad z_1 = \pm(f'+\varphi') + m^2X^2 - n^2Y^2.$$

» Ces couples comprennent la surface minima d'Enneper et son adjointe.

» Les couples pour lesquels la surface (Σ) est une quadrique à centre ont pour équations, A désignant une fonction arbitraire de α et B une fonction arbitraire de β :

$$x,\quad x_1 = \frac{a(\alpha+\beta) \pm \frac{1}{a}[2(A+B) - (\alpha+\beta)(A'+B')]}{1+\alpha\beta},$$
$$y,\quad y_1 = i\frac{b(\alpha-\beta) \pm \frac{1}{b}[2(A-B) - (\alpha-\beta)(A'+B')]}{1+\alpha\beta},$$
$$z,\quad z_1 = \frac{c(1-\alpha\beta) \mp \frac{1}{c}[2(A\beta+B\alpha) + (1-\alpha\beta)(A'+B')]}{1+\alpha\beta}.$$

» Suivant que (Σ) est un paraboloïde elliptique ou un paraboloïde hyperbolique, ou un ellipsoïde, ou un hyperboloïde à une nappe, ou enfin un hyperboloïde à deux nappes, il faut prendre :

m réel, n purement imaginaire, f et φ imaginaires conjugués;
m, n, f et φ réels;
a, b, c réels, α et β, A et B imaginaires conjugués;
a et c réels, b purement imaginaire, α, β, A et B réels;
a et b purement imaginaires, c réel, α et $-\beta$, A et $-$B imaginaires conjugués. »

THERMOMÉTRIE. — *Correction à apporter aux lectures des thermomètres métastatiques.* Note de M. **Scheurer-Kestner.**

« Le thermomètre que Walferdin a imaginé et décrit dès 1840, et auquel il a donné le nom de [1] *thermomètre métastatique*, est un thermomètre à échelle variable dont l'usage, jusqu'à ces derniers temps, s'était peu ré-

(1) *Comptes rendus*, année 1840, p. 292, et 1842, p. 63.

pandu. Je m'en sers dans mes recherches calorimétriques, depuis de nombreuses années, et j'en ai déjà recommandé l'emploi en 1869 ([1]). C'est un instrument dont les indications sont exactes, à la condition, toutefois, d'apporter aux lectures une correction nécessaire chaque fois qu'il s'agit de déterminations à faire à près d'un centième de degré.

» Dans ces dernières années, les expériences cryoscopiques ont attiré l'attention sur la commodité de cet instrument et le thermomètre Walferdin qui, contre toute justice, porte, en Allemagne, le nom de Beckmann, son constructeur actuel, est devenu d'un usage courant.

» Le premier thermomètre à grande échelle, destiné aux expériences calorimétriques, a été construit, sur ma demande, en 1868, par M. Baudin père. Il portait dix degrés, divisés en cinquantièmes de degré. Les variations de température, assez étendues, du laboratoire dans lequel j'opérais, m'auraient forcé à avoir plusieurs de ces instruments et à passer de l'un à l'autre dans une même opération, lorsque la température initiale du bain calorimétrique se trouvait à la fin de l'échelle de l'un des thermomètres et sa température finale au commencement de l'échelle du thermomètre suivant; c'est donc pour échapper à ces inconvénients que j'ai eu recours au thermomètre métastatique de Walferdin, dont le premier exemplaire a été construit par M. Baudin en 1869.

» La correction à apporter aux lectures d'un thermomètre métastatique est en fonction de la quantité de mercure qui, de la cuvette inférieure, est chassée dans la cuvette supérieure. En faisant passer une certaine quantité de mercure dans la cuvette supérieure, *les degrés deviennent plus petits*, proportionnellement à cette quantité.

» Si l'on enlève au mercure total n degrés, il faut, pour avoir la température exacte, ajouter non seulement le volume de ces n degrés, mais encore les quantités dont ceux-ci se seraient dilatés pour la température t, c'est-à-dire $nt\gamma$, γ étant le coefficient de dilatation apparente du mercure.

» Soit un thermomètre renfermant V volumes de mercure à 0°, et v le volume correspondant à 1°, la dilatation apparente de l'unité de volume pour 1°, dans une enveloppe de verre, est

$$\frac{v}{V} = \gamma,$$

([1]) *Comptes rendus*, 9 août 1869; *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, année 1869.

et, d'après Regnault,

$$\gamma = \frac{1}{6480} = 0,0001544.$$

Ce nombre dépend de la nature du verre, mais ne varie pas beaucoup.

» Si la température monte de n degrés, l'augmentation de volume est $nV\gamma$.

» Supposons qu'on enlève a degrés, en les envoyant dans la cuvette supérieure, on supprime dans la cuvette inférieure un volume $av\gamma$, et le volume restant est

$$V - av\gamma = v(1 - a\gamma).$$

» Si la température monte de n degrés, l'augmentation de volume est

$$v(1 - a\gamma)n\gamma$$

plus petite que précédemment. L'erreur en moins est la différence entre les deux volumes

$$nV\gamma - v(1 - a\gamma)n\gamma = na\gamma^2 v.$$

» Telle est l'erreur exprimée en volume de mercure. Pour l'avoir en degrés, il faut diviser par le volume v de 1° :

$$\frac{na\gamma^2}{v} \times \frac{v}{\gamma} = na\gamma.$$

» Ainsi, en enlevant a degrés, on commet une erreur en moins de $na\gamma$, chaque fois qu'on a une élévation de température de n degrés, erreur en moins de $na \times 0,0001544$.

» Un thermomètre métastatique de Walferdin est exact à 0°, quand tout le mercure est dans la cuvette inférieure : si l'on en fait sortir 10°, et qu'on lise une augmentation de 4°, on a : $a = 10$; $n = 4$; l'erreur est : $40 \times 0,0001544 = 0^\circ,0061$, soit un peu plus d'un demi-centième de degré (1). »

---

(1) Je tiens à remercier M. Muller, agrégé de la Faculté des Sciences de Nancy, auquel j'ai soumis, l'année dernière, ces calculs, et qui a bien voulu me signaler une utile correction.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Étude sur les chaleurs latentes de vaporisation des acétones de la série grasse, de l'octane, du décane, et de deux éthers de l'acide carbonique.* Note de M. **W. Louguinine.**

« Les recherches qui font le sujet de ce Mémoire sont une suite de celles qui ont été résumées dans deux Notes publiées dans les nos 15 et 16 des *Comptes rendus*, 1894. Il s'est écoulé un temps assez long entre le commencement de ce Travail et sa continuation; la cause en est à ce que les déterminations des chaleurs latentes de vaporisation faites en dernier lieu ont été compliquées par la nécessité de déterminer les chaleurs spécifiques des substances étudiées, qui jusqu'à présent n'étaient pas connues.

» Dans mon premier Travail sur les alcools de la série grasse saturée, j'ai pu me servir des nombres donnés par Reiss pour les chaleurs spécifiques de ces substances.

» Le détail des expériences que j'ai faites pour déterminer la chaleur spécifique des substances étudiées sera donné dans un Mémoire que je compte publier prochainement; pour le moment, je me contente d'indiquer que je me suis servi de la méthode des mélanges; la substance étudiée était amenée à une température voisine de son point d'ébullition, et tombait automatiquement dans un calorimètre contenant de l'eau à une température peu éloignée de 20°.

» Les substances dont j'ai déterminé les chaleurs latentes de vaporisation ont été amenées à un grand degré de pureté, ce dont je me suis assuré en en faisant l'analyse organique.

» Pendant l'hiver 1894-1895, les pressions barométriques à Moscou, où ces expériences ont été faites, ont subi de nombreuses et violentes variations, allant de 730^{mm} à 762^{mm}. Cette circonstance m'a obligé de déterminer, pour chaque substance, la variation du point d'ébullition provenant de la variation de la pression barométrique, et de calculer la température à laquelle l'ébullition se produisait à la pression de 760^{mm}.

» J'ai joint, aux résultats de mes expériences, les valeurs des constantes calculées d'après la formule donnée par Trouton, $\frac{MS}{T} = \text{const.}$ (où M est le poids moléculaire de la substance, S sa chaleur latente de vaporisation, T la température absolue d'ébullition), car elles ont, comme on le verra par les considérations qui suivent, une certaine importance.

Acétones.

» 1. *Acétone dipropylique.* — Point d'ébullition pour $H_0 = 760^{mm}$: 143°,90.

» La moyenne des trois expériences faites avec cette substance égale $75^{cal},94$.

» L'expérience extrême en diffère de 0,33 pour 100; $\frac{MS}{T} = 20,76$.

» 2. *Acétone méthylbutyrique.* — Point d'ébullition pour $H_0 = 760^{mm}$: 127°,61.

» La moyenne des cinq expériences faites avec cette substance égale $82^{cal},91$.

» L'expérience extrême en diffère de 0,41 pour 100; $\frac{MS}{T} = 20,70$.

» 3. *Acétone diéthylique.* — Point d'ébullition pour $H_0 = 760^{mm}$: 102°,46.

» La moyenne des cinq expériences faites avec cette substance égale $90^{cal},54$.

» L'expérience extrême en diffère de 0,29 pour 100; $\frac{MS}{T} = 20,74$.

» 4. *Acétone méthylisopropylique.* — Point d'ébullition pour $H_0 = 760^{mm}$: 94°,04.

» La moyenne des trois expériences faites avec cette substance égale $88^{cal},67$.

» L'expérience extrême en diffère de 0,18 pour 100; $\frac{MS}{T} = 20,78$.

» 5. *Acétone méthyléthylique.* — Point d'ébullition pour $H_0 = 760^{mm}$: 79°,54.

» La moyenne des trois expériences faites avec cette substance égale $103^{cal},44$.

» L'expérience extrême en diffère de 0,22 pour 100; $\frac{MS}{T} = 21,13$.

» La valeur moyenne de la constante pour les cinq acétones étudiés est égale à 20,82 et diffère d'un peu moins de 1,5 du nombre extrême.

Hydrocarbures saturés de la série grasse.

» 6. *Décane.* — Point d'ébullition pour $H_0 = 760^{mm}$: 159°,45.

» La moyenne des cinq expériences faites avec cette substance est égale à $60^{cal},83$.

» L'expérience extrême en diffère de 0,44 pour 100; $\frac{MS}{T} = 19,98$.

» 7. *Octane normal.* — Point d'ébullition pour $H_0 = 760^{mm}$: 124°,9.

» La moyenne des cinq expériences faites avec cette substance est égale à $70^{cal},92$.

» L'expérience extrême en diffère de 0,34 pour 100; $\frac{MS}{T} = 20,32$.

» La moyenne du nombre trouvé pour les deux hydrocarbures est égale à 20,15 et diffère de chacun d'eux de 0,84 pour 100.

Éthers de l'acide carbonique.

» 8. *Éther diéthylique.* — Point d'ébullition pour $H_0 = 760^{mm}$: 126°,28.

» La moyenne des quatre expériences faites avec cette substance égale $72^{cal},8\frac{1}{2}$.

» L'expérience extrême en diffère de 0,16 pour 100; $\frac{MS}{T} = 21,53$.

» 9. *Éther diméthylique.* — Point d'ébullition pour $H_0 = 760^{mm}$: 90°,30.

» La moyenne des quatre expériences faites avec cette substance égale $87^{cal},87$.

» L'expérience extrême en diffère de 0,09 pour 100; $\frac{MS}{T} = 21,76$.

» La valeur moyenne des nombres trouvés pour les deux éthers égale 21,65 et diffère de chacun d'eux de 0,55 pour 100.

» Actuellement, grâce aux recherches de MM. Berthelot, Ogier, Schiff et à celles qui ont été exécutées par moi, on connaît les chaleurs latentes de vaporisation de substances appartenant à divers groupes de la Chimie organique; des deux premiers acides gras, des éthers des acides gras, des hydrocarbures aromatiques, des alcools et des deux hydrocarbures de la série grasse saturée, des acétones de la série grasse et enfin de deux éthers de l'acide carbonique.

» Je crois que les conclusions tirées de nombres se rapportant à des groupes si divers de la Chimie organique présentent un certain caractère de généralité.

» Elles peuvent être formulées de la manière suivante :

» 1. Pour chacun des groupes qui ont été étudiés, la valeur de $\frac{MS}{T}$ est à peu près constante.

» 2. Elle varie d'une manière notable (de 26,5 à 19,8) pour les divers groupes de substance.

» En étudiant les résultats des expériences de R. Schiff, Oswald (*Lehrbuch des Allgemeines Chemie,* Vol. I, p. 356) a indiqué que l'expression $\frac{MS}{T}$ donne le moyen d'obtenir par le calcul les chaleurs latentes de vaporisation avec une approximation d'à peu près 15 pour 100.

» La valeur de $\frac{MS}{T}$ ne variant que très peu pour les substances composant un groupe de corps isomères et homologues, on peut très facilement obtenir les chaleurs latentes de vaporisation avec une précision beaucoup plus grande (de 1 à $1\frac{1}{2}$ près); il suffit pour cela de déterminer expérimentalement la chaleur latente de vaporisation d'une des substances appartenant à un groupe de la Chimie organique; de calculer, d'après les données de l'expérience, la valeur de $\frac{MS}{T}$ qui en découle, à l'aide de laquelle on détermine la chaleur latente de vaporisation de chacune des substances qui font partie de ce groupe. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Dérivés potassiques peroxydés de la benzoquinone.* Note de M. Ch. Astre, présentée par M. Friedel.

« En étudiant l'action du potassium métallique, de l'éthylate de potassium et de la potasse en solution alcoolique sur la benzoquinone (*Comptes rendus*, t. CXXI, p. 326 et p. 530), j'ai signalé la formation de dérivés potassiques quinonhydriques et quinoniques, corps très instables et s'altérant à l'air avec la plus grande facilité.

» L'altérabilité de ces composés nous a naturellement conduit à étudier les produits ultimes de l'oxydation des dérivés obtenus en faisant agir de la potasse sur la benzoquinone; c'est cette étude qui fait l'objet de la présente Note.

» *Dérivé bipotassique peroxydé de la benzoquinone* $C^6K^2O^6$. — On ajoute de la benzoquinone, en solution dans l'alcool absolu, à une solution alcoolique de potasse, cette dernière étant employée en quantité un peu supérieure à celle théoriquement nécessaire pour former le dérivé bipotassique (3 molécules de potasse environ pour 1 molécule de quinone). Le mélange s'échauffe et se colore en brun foncé.

» La liqueur, chauffée au bain-marie à 70°-75°, est traitée par un courant d'oxygène pur et sec, que l'on maintient tant qu'il y a absorption gazeuse, de manière à assurer la saturation complète du dérivé potassique formé; de huit à dix heures suffisent pour obtenir ce résultat.

» On observe, dans cette opération, la formation d'un produit noirâtre, cristallin, très hygroscopique. L'eau le dissout très facilement en le dissociant.

» On le recueille sur un filtre et le tout, essoré sur des plaques poreuses, est séché dans le vide au-dessus de l'acide sulfurique. Il faut éviter les lavages à l'alcool, qui entraîneraient une dissociation partielle du produit.

» Le corps ainsi obtenu est anhydre. L'analyse en centièmes montre qu'il répond à la composition du dérivé bipotassique peroxydé $C^6K^2O^6$.

» L'opération a été répétée en faisant intervenir un grand excès de potasse (4 ou 5 molécules de potasse pour une molécule de quinone). Nous voulions, par cet essai, fixer le terme ultime de saturation de l'hydrogène de la benzoquinone par le potassium.

» Or, même en opérant avec ce grand excès de base alcaline, nous n'avons pu réaliser une substitution d'ordre plus élevé que celle précédemment signalée; le produit obtenu dans ces conditions est identique, et par ses propriétés, et par sa composition, au dérivé bipotassique peroxydé que nous venons de décrire.

» Ce fait est très important à noter. Il montre, en effet, comme nous l'avions déjà fait prévoir dans nos recherches antérieures (*Comptes rendus*, ibid.), que la benzoquinone ne renferme dans sa molécule que deux atomes d'hydrogène remplaçables par un métal.

Dérivé monopotassique peroxydé de la benzoquinone C^6KHO^6.

a. Ce dérivé quinonique peut être obtenu en dissociant par l'eau la quinone bipotassique peroxydée dont nous venons d'indiquer le mode de préparation.

» A cet effet, on dissout dans l'eau le dérivé bipotassique peroxydé et, après dissolution complète, on ajoute de l'alcool concentré en quantité suffisante pour porter à 70° environ le titre alcoolique de la liqueur. On détermine ainsi la formation d'un précipité noir, lequel est recueilli sur un filtre, lavé à l'alcool à 70° et desséché (1).

» *b.* Pour obtenir directement le dérivé monopotassique peroxydé de la benzoquinone, on ajoute, par petites portions et en agitant, de la benzoquinone à une solution aqueuse étendue de potasse, cette dernière étant employée en quantité un peu supérieure à celle qu'exige la théorie pour la formation du dérivé quinonique monopotassique (1^{mol},5 de potasse environ pour 1^{mol} de quinone).

» La liqueur colorée en brun foncé, chauffée au bain-marie à 75°-80°, est traitée par un courant d'oxygène privé d'acide carbonique, que l'on maintient tant qu'il y a absorption de gaz.

» La saturation étant complète, on ajoute de l'alcool concentré en quantité suffisante pour porter à 70° le titre alcoolique du mélange. On observe la formation d'un abondant précipité noirâtre. Ce produit recueilli sur un filtre est lavé à l'alcool à 70°, et séché dans le vide au-dessus de l'acide sulfurique (2).

» *Action de l'oxygène sur une solution potassique d'hydroquinone.* — De l'hydroquinone, en solution dans l'alcool absolu, a été mélangée avec une solution alcoolique de potasse, dans les proportions de 3 molécules de potasse pour 1 molécule d'hydroquinone.

» La liqueur, chauffée au bain-marie à 70°-75°, a été traitée, jusqu'à saturation complète, par un courant d'oxygène pur et sec. Nous avons ainsi obtenu un abondant précipité noir, cristallin, lequel recueilli sur un filtre, essoré et desséché dans le vide sec, présente la composition de la quinone bipotássique peroxydée $C^6K^2O^6$ précédemment décrite.

» Les solutions aqueuses des dérivés potassiques peroxydés de la benzoquinone, traitées par un acide donnent un abondant précipité noir (3).

---

(1) Le dosage du potassium dans ce produit a donné : Trouvé en centièmes, 18,93 et 19,11 ; théorie pour C^6KHO^6, 18,75.

(2) Le corps ainsi obtenu est anhydre. Le dosage du potassium a donné : — Trouvé en centièmes, 19,01 et 18,79 ; théorie pour C^6KHO^6, 18,75.

(3) Nous avons commencé, en collaboration avec M. J. Ville l'étude de ce corps ; nous publierons prochainement les résultats de nos recherches.

» En résumé, l'étude des dérivés potassiques peroxydés de la benzoquinone montre que ce corps ne renferme, dans sa molécule, que deux atomes d'hydrogène remplaçables par un métal.

» Ces résultats mettent en évidence la nature dicétonique de la benzoquinone. Ils nous autoriseront à proposer pour ce corps une formule de constitution qui, mieux que les formules déjà proposées, rendra compte des propriétés connues et qui nous permettra d'expliquer facilement l'existence et la constitution des différents corps que nous avons décrits. Cette formule de constitution de la benzoquinone sera développée dans une prochaine Note. »

CHIMIE AGRICOLE. — *Sur la composition des riz importés en France.* Note de M. **Balland.**

« 1. Les principales variétés de riz décortiqués que l'on trouve sur les marchés français sont : les riz Arracan, ou de Birmanie (Bassein, Moulmein, Rangoon); les riz Caroline; les riz de l'Inde (Akyab, Calcutta); les riz du Japon; les riz de Java; les riz du Piémont et les riz de Saïgon ou de Cochinchine. Ils présentent une composition qui oscille entre les données suivantes :

	Minimum pour 100.	Maximum pour 100.
Eau	10,20	16,00
Matières azotées	5,50	8,82
» grasses	0,15	0,75
» sucrées et amylacées	75,60	81,35
Cellulose	0,18	0,42
Cendres	0,14	0,58

» L'acidité est comprise entre 0,032 et 0,062; les matières sucrées entre 0,15 et 0,50; le poids moyen de 1000 grains varie entre $10^{gr},5$ et $23^{gr},7$.

» 2. La composition diffère comme il suit, avec les diverses sortes commerciales :

		Eau pour 100.	Marières azotées pour 100.	Marières grasses pour 100.	Marières amylacées pour 100.	Cellulose pour 100.	Cendres pour 100.	Poids de 1000 grains.
Arracan	Minimum	11,80	5,55	0,25	78,41	0,18	0,14	gr 13,4
	Maximum	14,20	7,50	0,65	81,03	0,39	0,54	22,3

		Eau pour 100.	Matières azotées pour 100.	Matières grasses pour 100.	Matières amylacées pour 100.	Cellulose pour 100.	Cendres pour 100.	Poids de 1000 grains.
Caroline	Minimum....	13,10	7,10	0,30	75,60	0,19	0,40	gr 20,4
	Maximum....	15,20	8,82	0,45	78,52	0,28	0,46	21,6
Indes...	Minimum....	11,70	6,14	0,15	78,60	0,21	0,34	17,0
	Maximum....	14,00	7,01	0,45	80,27	0,31	0,44	18,3
Japon..	Minimum....	12,30	5,50	0,25	77,64	0,21	0,28	18,3
	Maximum....	15,30	6,98	0,50	80,49	0,36	0,46	23,3
Java...	Minimum....	12,20	6,67	0,35	77,30	0,24	0,48	20,0
	Maximum....	14,80	6,86	0,55	79,56	0,34	0,58	22,8
Piémont	Minimum....	13,00	7,21	0,35	75,77	0,20	0,40	23,4
	Maximum....	16,00	7,70	0,45	78,21	0,23	0,44	23,7
Saïgon..	Minimum....	10,20	6,98	0,30	76,96	0,20	0,28	10,5
	Maximum....	15,00	8,38	0,75	81,35	0,42	0,56	17,4

» 3. On trouve les mêmes relations entre les riz travaillés et les riz bruts, tels qu'ils arrivent aux rizeries, c'est-à-dire plus ou moins mélangés de riz en paille (paddy); toutefois, les matières azotées, les matières grasses, la cellulose et les cendres sont en plus fortes proportions, alors que les matières amylacées sont diminuées d'autant. Sont également plus élevés : l'acidité ($0^{gr},043$ à $0^{gr},087$), les matières sucrées (0,56 à 0,90) et le poids moyen des grains ($15^{gr},6$ à $28^{gr},0$). L'humidité présente moins d'écart.

	Maximum pour 100.	Minimum pour 100.
Eau....................................	11,20	13,30
Matières azotées.....................	6,18	9,05
» grasses.....................	1,85	2,50
» sucrées et amylacées.........	73,85	75,60
Cellulose..............................	0,93	2,38
Cendres................................	1,20	2,20

» 4. Les analyses des riz Caroline et de Saïgon, qui se classent parmi les plus azotés, montrent qu'il n'y a pas de rapport entre la grosseur des grains et la proportion des matières azotées.

» 5. Le travail que l'on fait subir, en France, au riz brut pour le décortiquer et le glacer, en écartant le germe et les couches extérieures du grain qui sont les plus riches en azote, en matières grasses et en phosphates (cendres), lui enlève une grande partie de ses qualités nutritives.

C'est ainsi qu'un même riz de Saïgon a donné, à différents degrés de fabrication :

	Eau pour 100.	Matières azotées pour 100.	Matières grasses pour 100.	Matières amylacées pour 100.	Cellulose pour 100.	Cendres pour 100.
Riz brut (environ 20 pour 100 de paddy)...............	13,10	8,24	2,15	73,65	1,34	1,52
Riz décortiqué à la main....	11,00	9,05	2,80	64,93	1,12	1,10
Riz décortiqué à la machine.	13,00	7,82	0,60	77,74	0,28	0,56
Riz décortiqué et travaillé...	12,90	7,82	0,40	78,20	0,24	0,44
Riz décortiqué, travaillé et glacé....................	13,30	7,65	0,30	78,18	0,21	0,36

» Dans les grains recouverts de paille, il y a environ 80 pour 100 d'amande et 20 pour 100 de balle. La balle est sans valeur alimentaire : elle renferme jusqu'à 76 pour 100 de matières cellulosiques et 15 pour 100 de cendres siliceuses.

» Le riz de Cochinchine, malgré ses petits grains et son aspect peu avantageux lorsqu'il vient d'être décortiqué à la main, présente autant de cendres phosphatées et de matières azotées que certains blés, une plus forte proportion de matières grasses et moins de matières inertes (cellulose).

» 6. Le riz est un aliment plus nutritif qu'on ne l'admet généralement, et il y aurait avantage pour l'alimentation publique à restreindre l'usage des riz glacés et à favoriser la consommation des grains naturels simplement dépouillés de leur enveloppe [1].

» Il y aurait un grand intérêt pour la richesse nationale à multiplier les importations en France des riz de nos possessions de l'Indo-Chine [2] et à

---

[1] « Le riz, écrit Michel Lévy (*Traité d'hygiène publique et privée*, t. I, p. 656), est de toutes les céréales la plus pauvre en principes azotés, en matières grasses et en sels minéraux. C'est à tort que l'administration de la Guerre le maintient comme une denrée très nutritive dans les approvisionnements de siège et de campagne. » Cette opinion, qui est encore celle de la plupart des hygiénistes, si elle peut être discutée en ce qui concerne les riz blanchis et glacés, doit être combattue lorsqu'il s'agit de grains simplement décortiqués. Le riz sous cette dernière forme constitue un bon aliment. Sans invoquer ce qui se passe en extrême Orient où, de temps immémorial, le riz est la base de l'alimentation, rappelons que, pendant l'expédition d'Egypte, les soldats furent nourris presque exclusivement avec du riz et que, de l'aveu de Desgenettes, leur santé n'en souffrit en aucune manière.

[2] D'après les *Documents statistiques sur le Commerce de la France*, publiés par

remplacer en partie par du riz le blé que nous demandons chaque année à l'étranger. La ration du soldat qui, depuis plus d'un siècle, est fixée à 30^{gr} de riz, pourrait être modifiée, et cet aliment, qui se transporte facilement et se conserve bien, comme le prouvent les analyses de riz ayant une dizaine d'années, pourrait avantageusement accroître nos réserves de guerre. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur la toxicité de l'acétylène.* Note de M. N. Gréhant [1], présentée par M. H. Moissan.

« Grâce à l'extrême obligeance de M. Moissan, qui m'a donné un poids de carbure de calcium suffisant pour préparer plusieurs centaines de litres d'acétylène, j'ai pu faire une série d'expériences comparatives, que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

» J'ai fait introduire, dans une potiche à mercure bien sèche, 400^{gr} de carbure de calcium; un bouchon de caoutchouc percé de deux trous recevait un entonnoir de verre à robinet et un tube abducteur, qui conduisait le gaz obtenu par l'écoulement de l'eau à travers un barboteur de Cloez qui permettait de régler le dégagement; lorsque tout l'air était chassé et lorsque le gaz obtenu brûlait sans détoner, on recevait l'acétylène dans un grand gazomètre de laiton (modèle du Dr de Saint-Martin).

» J'ai composé successivement des mélanges titrés d'acétylène, d'air et d'oxygène, renfermant toujours 20,8 d'oxygène comme l'air atmosphérique.

» *Mélange à* 20 *pour* 100. — J'ai fait respirer à un chien un mélange renfermant 20 pour 100 d'acétylène : l'animal est resté calme, les mouvements respiratoires offraient beaucoup d'amplitude; au bout de trente-cinq minutes, 42^{cc} de sang artériel ont été injectés dans le récipient vide de la pompe à mercure, et j'ai extrait les gaz qui ont été recueillis sur le mercure dans une petite cloche à robinet de verre; après l'absorption de l'acide carbonique par la potasse, le résidu gazeux a été introduit dans le grisoumètre dont l'ampoule était remplie d'air aux trois quarts, et le mélange gazeux était contenu dans l'ampoule et dans toute la longueur du tube gradué; au

la Direction générale des Douanes, il a été importé, en 1894, 86322858^{kg} de riz en paille, dont 57658230^{kg} venaient de l'Indo-Chine française et 13945764^{kg} des Indes anglaises.

[1] Travail du laboratoire de Physiologie générale du Muséum d'Histoire naturelle.

premier passage du courant, on vit une flamme bleue très claire et il se produisit une détonation avec un bruit sec : la réduction fut égale à 82,4 divisions et indiquait un volume assez considérable d'acétylène qui avait été absorbé par le sang : 1^{cc} d'acétylène donnant une réduction triple de celle que donne 1^{cc} d'oxyde de carbone, c'est-à-dire $3 \times 6,6 = 19^{d},8$ dans mon grisoumètre, 100^{cc} de sang contenaient 10^{cc} d'acétylène.

» *Mélange à* 40 *pour* 100. — L'oxygène de Passy renfermait 90 pour 100 d'oxygène pur; pour obtenir un mélange d'acétylène à 40 pour 100, le calcul a indiqué qu'il fallait ajouter à 55^{lit} de ce gaz 66^{lit} d'air et $16^{lit},5$ d'oxygène, de manière à préparer un mélange contenant 79 d'acétylène et 20,8 d'oxygène; un chien qui respira ce mélange, après avoir présenté une longue période d'agitation, fit circuler dans les poumons 112^{lit} du mélange; tout à coup, cinquante et une minutes après le début de l'expérience, l'animal étendit brusquement les pattes et mourut; il y eut arrêt du cœur; on aspira du sang dans la veine cave inférieure et l'on reconnut au grisoumètre la présence de 20^{cc} d'acétylène dans 100^{cc} de sang.

» *Mélange à* 79 *pour* 100. — J'ai composé un mélange d'acétylène et d'oxygène, tel que le gaz combustible remplaçait l'azote de l'air. Au début, un chien, astreint à respirer ce mélange, présenta une agitation continuelle, des mouvements respiratoires très amples; onze minutes après, on observa des convulsions générales; vingt-sept minutes après le début, il y eut extension des pattes, quelques mouvements respiratoires agoniques qui précédèrent la mort.

» Ce mélange à 79 pour 100 fut conduit dans une cloche qui renfermait un cobaye; en six minutes, l'animal tomba sur le flanc, présenta des convulsions, des mouvements cloniques des membres et de la tête; au bout de trente-neuf minutes, on retira l'animal qui resta couché sur le flanc; quelques minutes plus tard, le cobaye se releva et parut rétabli, mais il mourut pendant la nuit.

» Je conclus de mes expériences que l'acétylène est toxique lorsqu'on emploie une dose élevée, comprise entre 40 pour 100 et 79 pour 100; l'emploi du grisoumètre a permis de retrouver facilement ce gaz dans le sang.

» J'ai tenu aussi à comparer la toxicité de l'acétylène à celle du gaz d'éclairage :

» En partant de ce résultat, qui a été souvent fourni par l'analyse, que le gaz d'éclairage renferme 7 pour 100 d'oxyde de carbone, j'ai fait composer un mélange de 115^{lit} d'air, 5,3 d'oxygène et 20^{lit} de gaz d'éclairage qui devait renfermer 1 pour 100 d'oxyde de carbone et 20,8 d'oxygène. Un chien astreint à respirer ce mélange a présenté au bout de trois minutes une vive agitation, au bout de six minutes des mouvements d'agitation très violents; on fit, dix minutes après le début de l'expérience, une prise de sang dans l'artère carotide et de 100^{cc} on put retirer 27^{cc} d'oxyde de carbone; l'animal détaché resta couché sur le sol, il était très malade, et si l'expérience avait duré quelques minutes de plus, il serait mort; le gaz d'éclairage est donc beaucoup plus toxique que l'acétylène.

» Il ne faut pas perdre de vue que ces mélanges sont très détonants; aussi j'avais pris la précaution de faire installer le gazomètre dans le jardin de mon laboratoire, afin d'éviter toute espèce d'accident. »

M. **Berthelot** rappelle à cette occasion quelques expériences qu'il avait faites, il y a trente ans, avec Cl. Bernard, sur la toxicité de l'acétylène. En opérant avec de l'air mélangé de quelques centièmes d'acétylène pur, ils ont observé que les oiseaux, sur lesquels ils ont opéré (moineaux), ne paraissaient pas en souffrir d'une manière notable.

Les expériences intéressantes de M. Gréhant nous apprennent qu'il devient toxique à une dose très considérable, circonstance corrélative sans doute de son aptitude à se combiner avec les globules du sang.

La toxicité serait évidemment bien plus marquée si l'acétylène était mélangé d'oxyde de carbone, ou d'acide cyanhydrique : comme il arrive parfois lorsque ce gaz est extrait par l'acide chlorhydrique de l'acétylure cuivreux préparé, soit par la combustion incomplète d'un gaz d'éclairage contenant de l'ammoniaque; soit par l'action de l'arc ou de l'étincelle électrique sur l'acétylène mélangé d'azote; soit, ce qui revient au même, par l'action de l'arc électrique sur le carbone, en présence de l'hydrogène mélangé d'azote.

M. **H. Moissan** demande à l'Académie la permission d'ajouter quelques remarques à l'observation de M. *Berthelot* et à la Communication de M. *Gréhant*.

« Lorsque j'ai eu publié le premier la préparation, au four électrique, du carbure de calcium pur et cristallisé, j'ai eu l'occasion, en le décomposant par l'eau, de manier de notables quantités de gaz acétylène. J'en ai comprimé plusieurs fois dans un cylindre d'acier d'un volume de 1500^{cc} environ et j'ai fait quelques expériences avec l'acétylène liquide. Le gaz pur obtenu dans ces conditions a une odeur éthérée très agréable; j'en ai respiré souvent en petite quantité sans en avoir jamais été incommodé. Lorsque le carbure de calcium est obtenu avec de la houille et de la chaux impure, il peut renfermer des sulfures et phosphures de calcium, et l'acétylène qu'il fournit possède alors une très mauvaise odeur.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *De la Sérothérapie dans le traitement du cancer.* Note de MM. **J. Héricourt** et **Ch. Richet**, présentée par M. Marey.

« Depuis notre première Communication ([1]), nous avons pu, grâce à l'obligeance de beaucoup de nos confrères, MM. P. Reclus, Pinard, F. Terrier, Faure, Tuffier, Hallopeau, Livon, Estor, P. Langlois, etc., étudier les effets de la Sérothérapie sur un assez grand nombre de malades. Les observations de ces médecins et celles qui nous sont personnelles sont au nombre d'environ 50, auxquelles il faut encore ajouter : celles de M. Boureau ([2]); celles de M. Boinet de Marseille; de M. Ferré de Bordeaux ([3]); de MM. Salvati et de Gaetano ([4]), qui ont, les uns et les autres, traité des néoplasmes par la méthode que nous avons indiquée.

» Toutes ces observations sont très concordantes, si bien qu'on peut aujourd'hui, avec une certaine précision, connaître les effets de ce nouveau mode de traitement.

» A. *Les douleurs diminuent.* — C'est là un effet, qui était tout à fait inattendu, des injections de sérum. On sait que, dans les néoplasmes, il y a des douleurs très vives, continues ou avec exacerbations nocturnes. Mais, après les injections, on note un apaisement presque immédiat, qu'on observe parfois dès la première injection. Ce phénomène remarquable se maintient tout le temps que dure le traitement, et même continue après qu'on l'a interrompu. En outre, il est presque constant, et le fait que des douleurs, dues à des néoplasmes, n'aient pas été très amendées par les injections de sérum est absolument exceptionnel.

» B. *Les ulcérations s'améliorent.* — Les plaies, recouvertes d'un enduit grisâtre, avec un écoulement sanieux, ichoreux, souvent sanguinolent et fétide, subissent une transformation rapide. Elles se détergent, prennent l'aspect des bourgeons granuleux normaux; et la cicatrisation peut même se pousser très loin. Dans trois cas d'ulcérations épithéliomateuses du col

---

([1]) *Traitement d'un cas de sarcome par la Sérothérapie* (*Comptes rendus,* 29 avril 1895).

([2]) *Bull. de la Soc. de Biologie de Paris,* 27 juillet 1895. — *Gazette hebdomadaire,* 14 septembre 1895, p. 441.

([3]) Congrès de Bordeaux (*Médecine moderne,* 24 août 1895, p. 543).

([4]) *Riforma medica,* 19 et 26 août 1895, p. 495 et 507.

de l'utérus, dans deux cas d'ulcérations cancroïdales de la langue et des lèvres, dans deux cas d'ulcérations carcinomateuses très étendues du sein, la cicatrisation a été presque complète, laissant à peine quelques millimètres carrés de bourgeons cancéreux non cicatrisables. Notons enfin que la tendance aux hémorragies s'amende rapidement.

» C. *Les tumeurs diminuent de volume.* — Pour bien apprécier la nature de cette diminution, parfois considérable, il faut envisager : 1° le gonflement des tissus voisins du néoplasme ; 2° les ganglions lymphatiques engorgés en rapport avec le néoplasme ; 3° le néoplasme lui-même. Or : 1° l'infiltration des tissus voisins de la tumeur, indurés, épaissis, se résorbe rapidement ; 2° les ganglions engorgés se réduisent et, dans la moitié des cas environ, arrivent à n'être plus que de petits noyaux indurés ; 3° le néoplasme lui-même subit parfois des diminutions considérables. Dans trois cas de carcinome du sein récidivé, cette réduction, notée exactement, est arrivée jusqu'au tiers des dimensions primitives. Dans un cas d'ostéosarcome du fémur non ulcéré, la diminution de volume a été également considérable, cessant quand on suspendait les injections, pour recommencer quand les injections étaient reprises, sans qu'on ait pu toutefois faire diminuer la tumeur de plus de moitié.

» D. *L'évolution de la maladie est retardée.* — Dans les cas les moins favorables, sauf encore quelques exceptions, les injections de sérum, tout en ne diminuant guère la tumeur, en ont retardé l'évolution d'une manière évidente. C'est un fait que nous n'hésitons pas à affirmer, quoiqu'il s'agisse d'une constatation difficile à faire.

» Ce retard est surtout appréciable dans la période qui suit la phase de réduction.

» E. *L'état général s'améliore.* — Cette amélioration se fait parfois dans des proportions telles, que des malades, auxquels les médecins ne donnaient plus que quelques jours de vie, ont pu survivre deux, trois mois et plus ; et quelques-uns de ceux-là vivent encore.

» Bien entendu, tous ces phénomènes sont variables en intensité, et il est des cas, peu nombreux il est vrai, où aucune amélioration, ni générale, ni locale, n'a été notée.

» Mais, dans l'ensemble, pour les quatre cinquièmes des cas, le tableau des améliorations dues à la Sérothérapie, tel que nous venons de le tracer, est rigoureusement exact.

» Malheureusement *cette amélioration ne va pas jusqu'à la guérison.* Parfois, au bout d'un mois, un mois et demi, deux mois, une accoutumance

aux effets du sérum s'établit. L'état général et local, au lieu de poursuivre son amélioration, reste stationnaire, puis finit par revenir (lentement, il est vrai) au point de départ. De nouveaux foyers cancéreux se produisent au voisinage des anciens foyers partiellement guéris. Mais l'évolution de cette récidive est beaucoup plus lente que ne l'avait été celle de la maladie primitive.

» Ces injections de sérum sont inoffensives. Elles produisent vers la troisième ou quatrième injection, rarement plus tôt, quelquefois plus tard, une éruption urticaire, érythémateuse, comme en produisent d'ailleurs tous les sérums, ainsi que nous l'avions constaté les premiers dans nos essais de Sérothérapie datant de 1890 (*Bull. de la Soc. de Biol.*, 17 janvier 1891). Dans quatre cas, l'injection a provoqué des accidents syncopaux (rapidement dissipés) dont la cause nous est encore inconnue.

» Peut-être les injections sérothérapiques seraient-elles de nature à empêcher, ou tout au moins à ralentir les récidives. Deux cas nous autorisent à formuler provisoirement cet espoir. Qui sait si, en combinant cette méthode à l'opération par l'instrument tranchant, on n'obtiendra pas des résultats favorables. C'est un point important sur lequel nous attirons l'attention des chirurgiens.

» Ce sérum, préparé d'après la méthode que nous avons indiquée, est-il ou non spécifique? Il est difficile de l'affirmer en toute certitude. Toutefois, un cas observé par M. Ferré, et un autre par l'un de nous, tendent à nous faire croire que, si le sérum d'un animal normal n'est pas tout à fait sans action, il est bien moins actif que le sérum d'un animal immunisé. C'est ce que nous avions vu en 1888, pour le *Staph. pyosepticus*, et en 1890 pour le microbe de la tuberculose.

» En somme, pour conclure, nous pouvons dire que, si le traitement sérothérapique n'est pas encore apte à guérir radicalement les néoplasmes, il les améliore du moins rapidement, et à un degré tel, qu'aucun traitement connu n'est capable, à beaucoup près, de produire des effets qui se rapprochent autant de la guérison complète. »

ZOOLOGIE. — *Sur un Lamellibranche nouveau* (Scioberetia australis), *commensal d'un Échinoderme*. Note de M. **Félix Bernard**, présentée par M. Edmond Perrier.

« En étudiant la collection des Échinides recueillis par l'Expédition du cap Horn, en 1882-1883, j'ai eu l'occasion d'examiner plusieurs exem-

plaires d'un Spatangidé, *Tripylus excavatus* Phil., et j'ai constaté que cet Oursin était vivipare. Mais, tandis que la plupart des individus portent des jeunes en voie de développement dans les zones ambulacraires déprimées, sur deux individus les jeunes faisaient défaut et étaient remplacés par un Lamellibranche, dont la taille maximum ne dépasse pas 3^{mm}. J'ai pu étudier cet animal par dissection sur trois échantillons, et par coupes sur un quatrième : la conservation en est très satisfaisante.

« La coquille est tout entière comprise dans l'épaisseur du *manteau;* elle ne couvre pas la moitié de la largeur de l'animal. Le manteau, au contraire, l'enveloppe complètement. Il se prolonge en avant par une gouttière rappelant le siphon des Gastéropodes; il se soude à lui-même sur la ligne médiane en arrière et laisse seulement un orifice postérieur, au centre d'une aire circulaire. La *coquille,* très mince, équivalve, tronquée en arrière, porte des stries rayonnantes et son bord ventral est légèrement plissé. Pas d'impressions musculaires ni palléales. Aux sommets, non saillants, se voit la coquille embryonnaire. Les bords cardinaux des deux valves ne sont en contact que le long de la coquille embryonnaire; plus loin, ils sont écartés et reliés par un mince ligament épidermique. Le ligament proprement dit est interne et occupe toute la charnière embryonnaire; en le dissolvant par l'hypochlorite de soude, on voit que la charnière a gardé exactement la conformation qu'elle avait chez les embryons, que l'on rencontre en abondance avec les adultes. Elle présente à son sommet une petite fossette ligamentaire interrompant le bord cardinal, et, de chaque côté, des crénelures parallèles semblables à celles qui existent chez les embryons d'une foule d'Acéphales (*Nucula, Mytilus, Arca,* etc.). Chez l'adulte, le ligament déborde sur toutes ces productions, et il ne se forme ni plateau cardinal ni dents proprement dites.

» En opposition avec cette persistance du type embryonnaire de la coquille, l'organisation interne montre une spécialisation avancée.

» Les *muscles adducteurs,* très réduits, se voient (en coupe) à leur place habituelle. Le *pied* est peu développé, divisé en un lobe antérieur et un lobe postérieur; à l'état de rétraction due à l'alcool, il montre une profonde rainure longitudinale qui correspond manifestement à une sole reptatrice. Pas de *byssus. Système nerveux* normal, à ganglions très volumineux.

» *Tube digestif* très simple. La bouche s'ouvre à la face dorsale de la masse viscérale; de chaque côté il y aboutit une rainure profonde, limitée par deux lèvres représentant les palpes labiaux rudimentaires, et s'étendant sur les côtés jusqu'à la base des branchies. Œsophage droit, dorsal; vaste estomac où débouche largement la glande digestive (foie) qui occupe les deux tiers antérieurs de la masse viscérale, et forme en trois endroits la paroi de l'estomac. Celui-ci présente à droite un cœcum qui paraît sécréter un stylet hyalin; l'intestin postérieur se porte ventralement puis dorsalement; en sortant de la masse viscérale il traverse le ventricule et se termine par un court rectum en forme de cloche.

» *Reins* très réduits, à l'extrémité postérieure de la masse viscérale, à son union avec le manteau. Orifices rénaux en arrière des orifices génitaux. *Glande génitale* hermaphrodite, occupant le tiers postérieur de la masse viscérale.

» Les *Branchies* sont les organes les plus intéressants. De chaque côté existe une seule lame branchiale, recourbée en un dièdre dont l'arête antérieure est occupée par un vaisseau sanguin. L'un des feuillets se soude par son bord au manteau et l'autre à la masse viscérale et, le long de ces lignes de soudure, existe un vaisseau (ou sinus); de plus, les deux branchies se soudent l'une à l'autre par leur pointe sur la ligne médiane, où elles se détachent du corps. Ainsi est déterminée une cavité palléale postérieure, ne communiquant avec l'antérieure que par un orifice médian entre la masse viscérale et le point d'union des deux branchies. Cette cavité postérieure est utilisée comme une *chambre incubatrice*, dont la nature paraît très différente de celle de l'*Entovalva* [autant qu'on peut en juger par la description très sommaire de Voeltzkow (¹)]. Chaque lame branchiale est formée d'un repli *continu* du manteau; sa surface antérieure porte des épaississements fortement ciliés, simulant des filaments parallèles au bord cardinal, avec un canal sanguin à leur intérieur. Des orifices espacés, en forme d'entonnoir évasé en arrière, traversent la lame entre les épaississements. Il semble naturel de voir dans cet organe une série de filaments soudés; mais, vers la pointe de la branchie qui semble en voie d'accroissement, on voit que la lame se creuse d'orifices et présente des épaississements ciliés nouveaux, et ne présente nulle part de filaments libres.

» Des trabécules transversaux unissent le feuillet palléal au feuillet viscéral.

» Dans un prochain Travail, je discuterai l'interprétation que l'on peut donner à cette branchie; je ferai connaître l'anatomie des embryons et je m'occuperai des affinités de ce type. Ces affinités me semblent s'établir avec les Erycinidés, les Galéommidés, et avec deux types encore mal connus, *Chlamydoconcha* Dall et surtout *Entovalva* Voeltzkow (²). Néanmoins, les caractères anatomiques me semblent assez spéciaux pour justifier une nouvelle coupure générique, et je proposerai pour ce Lamellibranche le nom de *Scioberetia australis* (³). »

GÉOLOGIE. — *Sur l'âge des terrains à lignites du sud du Chili : le groupe d'Arauco, équivalent chilien du groupe de Laramie et de Chico-Tejon de l'Amérique du Nord.* Note de M. **A.-F. Noguès**, présentée par M. Fouqué.

« Je me suis proposé de déterminer l'âge des terrains à lignites de la région australe du Chili, depuis San Rosendo jusqu'à Lebu (baie d'Arauco)

(¹) Voeltzkow, *Entovalva mirabilis* (*Zool. Jahrb.*, *System.*, t. V; 1890).

(²) Dall, *Science* (New-York), t. IV; 1885. — Voir *Journal de Conchyol.*, t. XXXV. — Voeltzkow, *loc. cit.*

(³) Ce travail a été fait au laboratoire de Malacologie du Muséum.

et de chercher s'il y a, dans cette région, des charbons antérieurs au terrain crétacé supérieur. Darwin, d'Orbigny, Pissis, Domeyko, Crosnier, Enrique Concha-Toro, Paulino del Barrio, Fuchs et Mallard, etc., considèrent la formation lignitifère du bassin du Bio-Bio comme tertiaire, l'équivalent de l'éocène inférieur, ou comme appartenant à la craie supérieure et à l'éocène.

» La formation lignitifère du versant occidental de la Cordillère de Nahuelbuta est constituée par une succession de couches concordantes sur toute leur épaisseur, de grès gris, blanchâtres, généralement verdâtres, qui ont l'apparence de grès glauconiens; d'argiles grises, blanchâtres, noirâtres, passant à des argiles schisteuses avec empreintes de plantes dicotylédones; le tout incliné de 16° à 20°, généralement à l'ouest ou au sud-ouest. L'île de la Quiriquina, Talcahuano, Coronel, Lota, Colico, Curanilahue, Lebu, etc., sont les localités où l'on peut le mieux observer la formation lignitifère.

» A la Quiriquina, Talcahuano, San Vicente, Cirquens, Tomé, à la base des grès reposant sur les schistes anciens, on trouve des couches avec les fossiles suivants :

» *Ammonites gemmatus* (Hupé), *Baculites vagina* (Forbes), *B. ornata* (d'Orb.), *B. anceps* (Ph.), *Nautilus Dekayi* (Morton), *N. Orbignyanus* (Forbes), *N. Valenciennesii* (Hupé), *N. araucanus* (Phil.), *Scalaria chilensis* (d'Orb.), *Fusus difficilis* (d'Orb.), *Pyrula Hombroniana* (d'Orb.), *P. longirostris* (d'Orb.), *Trigonia Hanetiana* (d'Orb.), *Cardium Auca* (d'Orb.), *Arca araucana* (d'Orb.), etc.

» D'Orbigny cite (*Voyage à l'Amérique méridionale*) 14 espèces de fossiles de la Quiriquina, qu'il considère en 1842 comme tertiaires et comme crétacés en 1850-1852 (*Prodrome*). La présence de cette faune avec *Ammonites, Baculites, Trigonies*, etc. à la base de la formation lignitifère de la baie d'Arauco, n'indique nullement la période tertiaire; les affinités de cette faune sont plutôt crétacées que tertiaires; notons que les *Ammonites* et les *Baculites* vivaient dans l'Amérique méridionale quand ces types avaient déjà disparu des mers de l'ancien continent; au contraire, les plantes ont été en avance dans leur développement, là où les Mollusques céphalopodes ammonitidés ont été en retard, pour disparaître.

» Nous pouvons dès à présent établir cette proposition : Les terrains à lignites de la côte du Pacifique, de Talcahuano, la Quiriquina, Penco, Santa Anna, Dichato, Coronel, Lota, Curanilahue, Lebu, etc. ne sont pas tertiaires équivalents de l'éocène du bassin de la Seine; les Plésiosaures et les Mollusques cités ci-dessus ne sont pas tertiaires; en plus, les grès infé-

rieurs et les supérieurs sont concordants. D'un autre côté, nous pouvons démontrer que le terrain à lignites de cette même région n'est pas l'équivalent de la craie supérieure de l'Europe.

» Le professeur Engelhardt, qui a étudié les plantes fossiles de Coronel, Lota, etc., a reconnu que les affinités de cette flore sont plutôt tertiaires que crétacées et qu'elle dénote une température moyenne de peu supérieure à celle d'aujourd'hui dans les mêmes régions, enfin il reconnaît à cette flore un caractère éocène.

» M. Léo Lesquereux, M. Lester, F. Ward, qui ont étudié les plantes du groupe de Laramie et du Fort-Union (Amérique du Nord), ont établi les rapports d'affinités des plantes fossiles de ces groupes avec les flores du sénonien et de l'éocène.

» La formation lignitifère de la baie d'Arauco a donc à la fois des affinités tertiaires et crétacées et ne peut être assimilée ni à l'éocène, ni à la craie supérieure; elle a son équivalent exact dans le groupe de Laramie et plus spécialement dans le groupe de Chico-Tejon de la Californie. Le groupe de Chico-Tejon a son équivalent au Chili, où il est caractérisé, comme en Californie et l'Orégon, par l'association de fossiles marins d'affinités tertiaires avec Ammonites, Baculites, etc.; c'est ce groupe de formation arénacée qui s'étend des environs de Concepcion jusqu'au sud de Lebu, sur la côte du Pacifique, en s'appuyant sur la cordillère de Nahuelbuta que nous nommons *groupe d'Arauco* et qui représente l'aurore du monde éocène et la fin du monde crétacé; donc le groupe d'Arauco est l'équivalent chilien du groupe de Laramie des États-Unis et spécialement du groupe de Chico-Tejon de la Californie.

» Les résultats de mes études dans la région australe du Chili peuvent se condenser comme suit :

» 1° La formation lignitifère de la côte chilienne du Pacifique ou le *groupe d'Arauco* est l'équivalent du groupe de *Chico-Tejon*.

» 2° La partie inférieure, par sa faune, a des affinités crétacées; et ses fossiles d'affinités crétacées se trouvent avec des Mollusques d'affinités tertiaires; cette partie inférieure constitue notre étage *quiriquinien;*

» 3° Les strates puissantes de Coronel, Lota, et les assises supérieures de Talcahuano, etc., avec flore d'affinités tertiaires et une faune d'affinités éocènes avec quelques formes de l'étage inférieur, constituent notre deuxième étage *lautarien*;

» 4° La démarcation entre la craie supérieure et l'éocène inférieur ne

présente pas au Chili, ni à Chico-Tejon, sur la côte du Pacifique, les caractères nets de séparation qu'on observe ailleurs;

» 5° La création du groupe d'Arauco est justifiée à la fois par la Paléontologie et par la Stratigraphie. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur la marche diurne de l'humidité relative.* Note de M. **D. Eginitis**, présentée par M. F. Tisserand.

« On sait que presque partout sur la terre la marche diurne de l'humidité relative est inverse de celle de la température; elle présente un maximum le matin, qui correspond au minimum de la température, et *vice versa*.

» Or, d'après les observations hygrométriques que nous faisons, depuis 1893, à l'observatoire national d'Athènes, au moyen d'un hygromètre enregistreur à cheveux, système Richard, ces deux extrêmes principaux de l'humidité ne sont pas les seuls; l'oscillation diurne présente encore un autre maximum et un autre minimum.

» Le deuxième maximum que nous venons de constater, et qui, à ce que je sache, n'a été signalé nulle part jusqu'ici, a lieu en moyenne environ vers 7^h du soir en hiver et vers 8^h en été.

» Le deuxième minimum a lieu de deux à quatre heures après le nouveau maximum.

» Des deux maxima diurnes de l'humidité relative, celui du soir, quoique assez accentué, est le plus souvent le *secondaire*, celui du matin étant le *principal;* mais, très souvent aussi, il arrive que le maximum du soir est le principal, tandis que celui du matin est alors secondaire. Parmi 100 maxima principaux observés dans une même période de temps, 57 correspondent au matin et 43 au soir.

» Le maximum du soir, ainsi que celui du matin, naturellement ne se présente pas régulièrement tous les jours; il manque quelquefois, mais rarement. Cependant il a lieu plus fréquemment que celui du matin même. Sur 100 maxima, qui se sont produits pendant un certain temps, 47 appartiennent au matin et 53 au soir.

» Le minimum du soir n'est pas d'ordinaire aussi accentué que le maximum correspondant et se présente beaucoup moins souvent comme principal au lieu de l'ancien.

» Je crois qu'il faut chercher l'explication de cette double oscillation diurne de l'humidité relative dans la marche diurne des deux éléments, dont cette humidité est fonction, c'est-à-dire de l'humidité absolue (tension de vapeur) et de la température.

» L'observatoire d'Athènes étant situé à une distance de 5^{km} à peu près de la côte du Phalère, le maximum de l'humidité absolue y a lieu d'ordinaire le soir après le coucher du Soleil, presque en même temps que celui de la température de la mer voisine. A partir du moment où le minimum de l'après-midi a lieu, l'humidité relative va en augmentant à cause de la baisse de la température et de l'augmentation de l'humidité absolue; cette augmentation de l'humidité relative continue jusqu'au moment du maximum de l'humidité absolue, lorsque celle-ci commence à diminuer et, par conséquent, produit aussi la diminution de l'humidité relative, tandis que la baisse insensible ou relativement petite de la température ne peut pas l'emporter sur celle de la tension de vapeur pour continuer à la faire augmenter.

» A partir de ce moment, l'humidité relative continue à diminuer avec l'humidité absolue, tandis que la température baisse peu à peu graduellement. Au moment où la baisse de la température finit par l'emporter sur celle de l'humidité absolue, l'humidité relative recommence à monter; à ce moment on observe le minimum du soir, d'ordinaire avant minuit et quelquefois même après.

» Il arrive quelquefois, pour diverses raisons accidentelles, que le maximum de l'humidité absolue se produit vers 10^h du soir et plus rarement vers minuit, ou que la température baisse fortement à ces heures-ci ; alors le maximum de l'humidité relative du soir a lieu plus tard que d'ordinaire ou manque tout à fait.

» Ce phénomène de la double oscillation diurne de l'humidité relative, dépendant surtout de la marche de l'humidité absolue, ne peut certainement pas être particulier au climat d'Athènes; il doit être commun et presque le même à tous les lieux situés près de la mer, et très probablement aux climats continentaux aussi, mais moins accentué et dans des conditions différentes, à cause de la faible variation diurne et des autres caractères locaux de l'humidité absolue. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur de nouvelles observations dans le gouffre de Padirac (Lot).* Note de M. **E.-A. Martel**, présentée par M. Daubrée.

« Après une sécheresse exceptionnelle, du 4 août au 30 septembre 1895, je suis redescendu, les 28 et 29 septembre, dans le gouffre de Padirac [1], avec MM. Rupin, Pradines, Delclaux, Pons, Aymard et Armand. Nous y sommes restés dix-neuf heures.

» Dans la soirée du 28 septembre 1895, la source souterraine du ruisseau, qui se trouve à 100^{m} de profondeur, ne coulait pas; le lendemain matin, à $7^{h}30^{m}$, elle recommençait à jaillir et son débit augmenta progressivement pendant plusieurs heures (sans cependant atteindre à ceux de juillet 1889 et de septembre 1890). Cette fontaine est donc, comme celles de la surface, sujette à des variations et à des intermittences. Son assèchement ne devait pas durer depuis longtemps, car, dans la grande galerie principale, le ruisseau avait conservé un léger courant. Sa température était de $12°,3$ C., au lieu de $14°$ en septembre 1890.

» Dans la portion du souterrain de Padirac la plus riche en concrétions stalagmitiques (lacs de la *Pluie*, des *Bouquets*, des *Bénitiers*), le suintement des voûtes n'était pas arrêté le 28 septembre, malgré la sécheresse prolongée, soit parce que la galerie, très élevée en ce point, recoupe quelque veine d'eau supérieure permanente, soit parce que l'infiltration s'effectue d'une manière particulièrement lente à travers un plafond épais ici de 40^{m} à 60^{m}. Cette continuité de l'infiltration avait maintenu le niveau général de la rivière souterraine à 10^{cm} ou 15^{cm} seulement en dessous de celui des années, beaucoup plus humides, 1889 et 1890.

» D'autre part, et contrairement à ce que nous avions cru d'abord, l'amplitude des variations de ce niveau n'a jamais atteint depuis cinq ans un demi-mètre, car nous avons retrouvé çà et là, à moins de 50^{cm} au-dessus de l'eau, divers objets légers qu'aucune crue n'avait enlevés depuis 1890. Même les traces de nos pas s'étaient conservées dans les parties argileuses, attestant qu'il n'y a plus jamais là de violent courant. — Le régime actuel des eaux de Padirac est donc calme, quoique irrégulier, et ce réservoir ne s'épuise pas en temps de sécheresse.

» A 1^{km} de l'entrée, la grande salle, où se trouvent deux lacs superposés

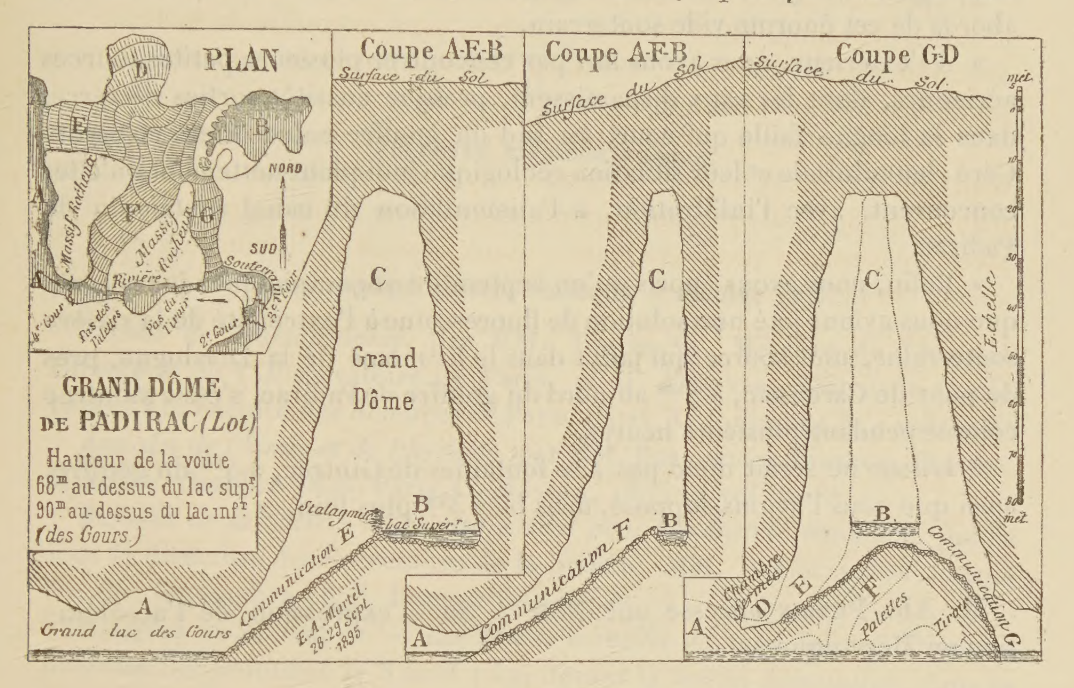
---

[1] *Comptes rendus*, 9 octobre et 23 novembre 1889, et *Les abîmes*, Chap. XV.

à 22^{m} l'un au-dessus de l'autre, est une immense fissure naturelle du sol, large de 10 à 25^{m} et longue de 30 à 50^{m}.

» Nous en avions primitivement estimé la hauteur à 70 ou 80^{m}, mais elle s'élève en réalité à 90^{m} (mesurés, cette fois, avec une montgolfière).

» C'est, avec la salle du *Jubilé*, dans les cavernes de Saint-Cauzian (Istrie), *la plus haute caverne qu'on ait mesurée jusqu'à présent*. C'est sur-



tout un excellent type d'abîme inachevé, c'est-à-dire non ouvert par le haut ([1]).

» Si quelque notable ruisseau superficiel avait pu perforer par érosion et corrosion la voûte restée intacte jusqu'à présent, il se serait formé ici un abîme greffé latéralement sur une rivière souterraine, comme ceux de Rabanel (Hérault), du Mas Raynal (Aveyron), des Combettes (Lot) ([2]). L'épaisseur de la voûte doit être de 20^{m} au moins et de 40^{m} au plus. Grâce à l'étroitesse relative de la fissure, la production, en ce point, d'un effon-

---

([1]) La galerie de recherche de la *Speedwell-Mine* à Castleton (Derbyshire, Angleterre) a recoupé à 700^{m} de distance sous terre une fissure semblable, beaucoup plus étroite, mais probablement plus haute encore ; sa forme irrégulière n'a pas permis d'en mesurer l'élévation. Elle ne se prolonge pas non plus jusqu'à la surface du sol.

([2]) Voir *Les Abîmes*, p. 141, 172, 221.

drement, comme celui qui a ouvert le grand puits de descente, ne paraît pas très probable, étant donnés surtout l'affaiblissement du débit actuel de la rivière souterraine de Padirac et le peu de puissance laissée à sa force érosive et corrosive. Il faudrait sans doute un violent tremblement de terre pour provoquer un tel affaissement. En tous cas, il sera prudent *de ne jamais exécuter de grands travaux superficiels de construction ou de voirie* aux abords de cet énorme vide souterrain.

» A l'extérieur, nous avons fini par rencontrer plusieurs petites sources aériennes, dont les eaux disparaissent, presque aussitôt sorties de terre, dans la longue faille qui court au sud du gouffre entre Miers et Saint-Céré ; leur altitude et leur situation géologique indiquent nettement qu'elles concourent, avec l'infiltration, à l'alimentation du canal souterrain de Padirac.

» Enfin, nous avons appris qu'en septembre 1890, quelques jours après que nous avions jeté une solution de fluorescéine à l'extrémité de la rivière souterraine, une source qui jaillit dans le lit même de la Dordogne, près du pont de Carennac, à 7^{km} au nord du gouffre de Padirac, s'était montrée colorée pendant plusieurs heures.

» L'issue ne serait donc pas aux fontaines de Gintrac, à 4^{km} du gouffre, ainsi que nous l'avions supposé, mais bien 3^{km} plus loin. »

M. **Ad. Perrin** adresse une Note « Sur l'expression de l'accélération en Mécanique ».

M. **D.-A. Casalonga** adresse une « Analyse graphique des mouvements de la Terre et de la Lune autour de leurs centres de gravité ».

M. **J. Jacolin** adresse un « Projet d'une disposition destinée à capter l'électricité des nuages ».

M. **Ch. Dupuis** adresse une Note relative à une expérience d'Hydraulique.

M. **Aug. Coret** adresse un complément à sa Communication précé-

dente sur un appareil hydraulique propre à mettre en évidence le mouvement de rotation de la Terre.

Cette Note sera renvoyée à la Commission nommée.

La séance est levée à 4 heures un quart. M. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 7 octobre 1895.

Leçons de Cosmographie, par MM. Tisserand, Membre de l'Institut, Directeur de l'Observatoire de Paris, et H. Andoyer, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Paris. Paris, A. Colin et Cie; 1 vol. in-8°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. Berthelot, Pasteur, Friedel, Mascart. Octobre 1895. Paris, G. Masson, 1895; 1 vol. in-8°.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'Industrie nationale, publié sous la direction des Secrétaires de la Société, MM. T. Collignon et Aimé Girard. Septembre 1895. Paris, 1 fasc. in-4°.

Marquis de Salisbury. — *Les limites actuelles de notre Science.* Discours présidentiel prononcé le 8 août 1894 devant la *British Association,* dans sa session d'Oxford, traduit par M. W. de Fonvielle. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1895; 1 vol. in-18. (Présenté par M. Faye.)

Mémoires de la Société géologique de France. Paléontologie. Tome V. Fascicule II. Paris, 1895; in-4°.

Bulletin de la Société astronomique de France et Revue mensuelle d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du globe. Octobre 1895. Paris; 1 fasc. in-8°.

Mémoires et Compte rendu des travaux de la Société des Ingénieurs civils de France. Bulletin d'août 1895. Paris; 1 vol. in-8°.

Bulletin de l'Académie de Médecine. Séance du 1er octobre 1895. Paris, G. Masson; 1 fasc. in-8°.

Minutes of Proceedings of the Institution of civil engineers. Vol. CXXII. London, 1895; 1 vol. in-8°.

Report on introduction of domestic Reindeer into Alaska, by Acheldon Jackson. 1894. Washington, 1895; in-8°.

ERRATA.

(Séance du 14 octobre 1895.)

Note de M. *G. Quesneville,* De la double réfraction elliptique, etc. :

Page 522, lignes 7 et 8 en remontant, *au lieu de* sincot, coscot, *lisez* $\sin\omega t$, $\cos\omega t$.